


Shelf No.
FOUNDED 1852
SICUT PATRIBUS SIT DEUS NOBIS
BOSTONIA
CONDITA A.D.
1630.
CIVITATIS REGIMINE DONATA A.D. 1822.
BOSTON PUBLIC LIBRARY
PROPERTY OF THE
PUBLIC LIBRARY OF TH
CITY OF BOSTON,
DEPOSITED IN THE
Heliotype Printing Co.

RECHERCHES

EXPÉRIMENTALES

SUR

L'ABSORPTION ET L'EXHALATION.

Ouvrages du même Auteur qui se trouvent chez le même Libraire.

Histoire de quelques doctrines médicales, comparées à celle du docteur Broussais ; suivie de Considérations sur les études médicales, envisagées comme science et comme art, et d'un Mémoire sur la thérapeutique. Paris, 1821, in-8°, br., 3 fr. 50 c.

Examen des observations critiques du docteur Broussais sur les doctrines médicales analogues à la sienne. Paris, 1822, in-8°, 1 fr. 20 c.

Recherches sur les sympathies et sur d'autres phénomènes qui sont ordinairement attribués, comme exclusifs, au système nerveux. Paris, 1822, in-8°, 1 fr. 25 c.

Recherches sur l'organisation et les fonctions du cysticerque pisiforme, ou Hydatide des lapins.

Sous presse.

Recherches expérimentales sur le système nerveux.

Considérations sur le Rapport des contractions musculaires avec la respiration et la circulation.

Recherches anatomiques et physiologiques sur la structure intime des animaux et des végétaux, et sur leur motilité ; par M. H. Dutrochet, D.-M. P., Correspondant de l'Institut, etc., avec 2 planches. Paris, 1824, in-8°, 4 fr.

Anatomie du cerveau, contenant l'histoire de son développement dans le fœtus, avec une exposition comparative de sa structure dans les animaux, par Fr. Tiedmann, professeur d'anatomie à l'Université de Heidelberg, associé de l'Institut ; traduite de l'allemand : avec un discours préliminaire sur l'étude de la physiologie en général, et sur celle de l'action de cerveau en particulier ; par A. J.-L. Jourdan, docteur en médecine de la Faculté de Paris, chevalier de la légion d'honneur, membre correspondant de l'Académie des Sciences de Turin. Paris 1823, 1 vol. in-8°, avec 14 planches, br., 7 fr.

De l'Imprimerie de FEUGUERAY, rue du Cloître Saint-Benoît, n° 4.

RECHERCHES

EXPÉRIMENTALES

SUR

L'ABSORPTION ET L'EXHALATION,

MÉMOIRE

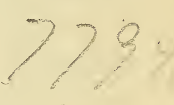
COURONNÉ PAR L'INSTITUT ROYAL DE FRANCE;

PAR MICHEL FODERÀ,

Docteur en Médecine et en Philosophie de l'Université de Catane, Pensionnaire de S. M. le roi des Deux-Siciles, Membre correspondant de l'Institut royal de France, de l'Académie de Médecine, des Sociétés Philomatique, médicale d'Émulation, Linnéenne, d'Histoire naturelle, de Paris, de la Société de Médecine de Louvain.

Viva incidisse necesse est. HALLER.

AVEC UNE PLANCHE COLORIÉE.



A PARIS,
CHEZ J.-B. BAILLIÈRE, LIBRAIRE,
RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, N° 14.

1824.

A MONSIEUR

JOSEPH-XAVIER POLI,

COMMANDANT DE L'ACADÉMIE ROYALE MILITAIRE DE NAPLES,

EX-PRÉCEPTEUR DE S. A. R. LE PRINCE HÉRÉDITAIRE DES DEUX-SICILES;

MEMBRE BRITANNIQUE DE LA SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES, ET HONORAIRE DE LA SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE PARIS, etc., etc., etc.

Hommage rendu à l'illustre auteur du célèbre et magnifique ouvrage sur l'Anatomie des mollusques du royaume des Deux-Siciles, au Physicien, au Savant distingué, à l'Homme d'État, et au Protecteur des Sciences dont s'honore l'Italie.

Par son très-humble et très-obéissant serviteur,

MICHEL FODERÀ.

PRÉFACE.

Dès les temps les plus reculés on attribuait l'absorption aux veines; les lymphatiques ont été chargés aussi de cette fonction après leur découverte. C'est depuis Hunter, Hewson et les travaux de Mascagni que ces derniers vaisseaux sont regardés comme les seuls absorbans. On vient de faire revivre l'opinion ancienne sur l'absorption veineuse, et on s'est laissé même entraîner jusqu'à mettre en doute celle des lymphatiques, excepté pour le chyle.

L'exhalation a toujours été envisagée comme une fonction exclusive du système artériel, et on a imaginé des vaisseaux exhalans. Il y a quelques auteurs cependant qui ont pensé autrement. Mascagni, par exemple, ayant observé que la matière injectée transsude de tous les points des vaisseaux, et s'étant assuré que les artères communiquent directement et constamment avec les veines, a dit que l'exhalation doit se faire à travers les parois des vaisseaux, mais il s'est arrêté à cette conséquence, quoiqu'elle ne fût tirée que d'une simple observation cadavérique.

Il a répété une expérience intéressante que Kaw Boerhaave avait faite pour prouver l'absorption

des veines; et, chose remarquable! Mascagni, qui faisait dépendre l'absorption des lymphatiques de la force de la capillarité, tout en reconnaissant par cette expérience que l'eau introduite dans l'estomac d'un chien qu'on venait de sacrifier passait en partie, lorsqu'on pressait ce viscère, à travers les parois des veines, dans leur intérieur, rejette l'absorption veineuse; sans doute parce qu'il pensait que l'exhalation se faisait à travers ces mêmes parois, et que ces fonctions ne pouvaient avoir lieu dans le même vaisseau. Si Kaw admettait l'absorption veineuse, c'est parce qu'il attribuait l'exhalation aux artères. Pour admettre que l'absorption et l'exhalation s'exécutent par le même vaisseau, il fallait que cela fût constaté par des expériences.

Tout le monde connaît les travaux de M. Magendie et ses opinions sur l'absorption des veines et des vaisseaux lymphatiques consignés dans ses Mémoires et dans son *Précis de physiologie*, et l'accueil qu'ils ont reçu du public.

D'aprés ce coup-d'œil rapide sur les opinions qui ont régné sur ces fonctions, le lecteur jugera de l'*Essai* que nous lui soumettons.

RECHERCHES

EXPÉRIMENTALES

SUR

L'ABSORPTION ET L'EXHALATION.

Les théories physiologiques ordinaires sont loin d'embrasser tous les faits sur l'absorption et l'exhalation ; ces fonctions ont été étudiées sous un point de vue rétréci.

Une théorie de la nature de celle-ci doit, pour être parfaite, se trouver d'accord avec tous les phénomènes de la vie, et émaner directement de la physiologie générale. En effet, comment expliquer l'absorption et l'exhalation dans les végétaux et les animaux qui sont entièrement dépourvus de vaisseaux (1), dans la première période de l'organogénie et de la formation des tissus accidentels, à l'aide de ces théories exclusives dans lesquelles on attribue l'absorption aux seuls vaisseaux

(1) L'anatomie et l'organogénie nous apprennent, d'après les recherches spéciales auxquelles nous nous sommes livrés, que l'organisation dans le premier degré de la vie et de la série des êtres vivans est composée d'un tissu simplement absorbant ou susceptible d'imbibition, et qu'on n'y découvre aucune trace de vaisseaux ; dans le second, on observe des

lymphatiques, ou tout au plus aux veines; et dans lesquelles on charge de l'exhalation un genre de vaisseaux imaginaires, qu'on fait communiquer avec les capillaires artériels, ou bien ces dernières ramifications elles-mêmes ?

De semblables théories ne pouvant expliquer ces phénomènes, il faut en chercher une qui les embrasse tous. Cette dernière est celle qui envisage l'absorption et l'exhalation comme des phénomènes d'imbibition et de transsudation, qui ne sont qu'un effet de la capillarité; car dans l'absorption il y a imbibition et transport d'un fluide de la superficie libre à l'intérieur du corps; et dans l'exhalation il y a imbibition et transport d'un fluide de l'intérieur à la superficie. Il n'y a point de doute que toutes les parties des êtres organisés ne puissent s'imbiber plus ou moins, selon leur texture: l'épiderme, les poils, les ongles même, en sont susceptibles. Or, pourquoi restreindre ce phénomène d'une manière exclusive à certaines parties ? Pour prouver que dans les êtres d'une organisation compliquée, comme la nôtre, les phénomènes d'absorption et d'exhalation ont lieu d'après ce principe, nous allons rapporter quelques expériences, en commençant par celles de M. Magendie, que nous avons répétées.

---

vaisseaux lymphatiques; dans le troisième, il y a de plus des vaisseaux veineux; enfin la circulation devient parfaite dans les animaux et dans la période de la vie où les artères se développent. Nous en donnerons les preuves dans une Anatomie des tissus primitifs des êtres organisés.

Si l'on détache une portion d'artère ou de veine du tissu cellulaire qui l'environne ; si on l'isole des autres parties par une planchette, en sorte que cette portion ne communique avec l'organisation que par ses deux bouts, qui permettent un libre passage au sang qui circule dans le vaisseau dont elle fait partie; et si l'on applique à sa face extérieure une substance d'une action énergique, comme, par exemple, une solution d'extrait alcoholique de noix vomique, en s'assurant qu'aucune parcelle de ce poison ne se répande sur les parties environnantes, on en observe les effets sur l'animal après un temps plus ou moins long, selon l'épaisseur, la densité et la nature spongieuse du tissu. Pour se convaincre que le poison a pénétré jusqu'à la surface interne du vaisseau, on ouvre celui-ci, et on goûte le fluide qui humecte sa paroi interne, qu'on trouve d'une amertume intense: preuve évidente que le transport du poison a eu lieu par imbibition.

On produit le même phénomène en prenant un morceau d'une artère ou d'une veine à l'aide duquel on fait communiquer deux tubes, dont l'un est perpendiculaire et se termine par un entonnoir. On plonge cet appareil dans un vase rempli d'eau ; on établit un courant dans son intérieur en remplissant l'entonnoir de ce même liquide ; puis on met un acide quelconque dans l'eau du vase, et quelque temps après on aperçoit, sur le papier teint en bleu par le tournesol, les traces de l'acide qui a passé dans l'intérieur du vaisseau.

Nous avons fait l'expérience inverse. Après avoir découvert la carotide d'un animal, nous en avons

compris et isolé environ un pouce entre deux ligatures, en sorte que cette portion ne communiquait avec l'organisation que par un simple contact, le tissu cellulaire, les lymphatiques et les *vasa vasorum* étant détruits. En injectant une solution d'extrait alcoholique de noix vomique dans l'intérieur de la portion vasculaire ainsi isolée, quelque temps après l'animal se trouvait sous l'influence du poison. Ce temps est variable selon l'âge et l'espèce de l'animal, l'épaisseur et la longueur de la portion du vaisseau lié, si c'est une artère ou une veine, si elle est distendue par l'injection ou remplie sans être distendue, si la substance est en parfaite dissolution ou non, etc.

Nous avons détaché une portion de vaisseau d'un animal; nous y avons introduit le poison comme dans l'expérience précédente; nous avons lavé le bout par lequel nous avions fait l'injection; nous avons placé cette portion de vaisseau dans une blessure d'un autre animal, et les effets de l'empoisonnement ont apparu de la même manière. Nous avons observé, dans l'une et l'autre expérience, que l'empoisonnement commençait à avoir lieu après quatre, sept, dix minutes ou plus.

Après avoir ouvert l'abdomen d'un lapin, nous avons lié par les deux bouts une anse intestinale de plusieurs pouces de longueur, ainsi que la portion correspondante du mésentère, que nous avons coupée ensuite, en sorte que cette anse ne communiquait avec l'animal par aucun vaisseau; puis nous l'avons replacée dans l'abdomen avant d'injecter la solution précitée dans son intérieur, pour ne point l'exposer à une

transsudation forcée par la pression de l'introduction ; et après l'injection nous avons lié et nettoyé le bout, qui a été remis dans la cavité péritonéale. Pour varier cette expérience, nous avons pris une anse d'intestin d'un animal, qui a été introduite dans la cavité péritonéale d'un autre de la même espèce, et nous avons injecté dans son intérieur la même solution. Nous l'avons répétée aussi en nous servant d'une vessie, et toujours l'empoisonnement a eu lieu, mais dans un temps variable, selon l'épaisseur et la longueur de l'anse intestinale, la quantité de la matière injectée, etc. Nous avons vu des lapins être sous l'influence du poison après huit, douze, quinze, vingt minutes et plus (1), et un petit chien, au bout de deux heures (2).

D'après ces expériences, l'absorption serait le même phénomène que l'imbibition. Les deux premières prouvent encore la force avec laquelle se fait cette imbibi-

---

(1) Les lapins tombent quelquefois dans des convulsions tétaniques ; il peut arriver qu'en faisant des expériences l'animal en ait une qui trompe l'expérimentateur. Un moyen sûr de ne point confondre avec un effet accidentel celui de la strychnine, est de frapper doucement la colonne vertébrale, l'occiput ou le front : si l'animal est sous l'influence du poison, il répond à chaque secousse par des contractions convulsives ; mais si les convulsions sont un effet accidentel, la percussion ne les fait point augmenter. Nous avons fait ces observations sur des lapins qui nous en avaient fait naître le doute, et sur d'autres qui étaient en convulsions et que nous avons empoisonnés exprès.

(2) On nous objectera peut-être que ces parties déta-

tion : car dans l'une, l'impulsion du cœur et la distension du vaisseau par le sang qui y circule, sont un obstacle à l'introduction du fluide appliqué à l'extérieur de l'artère, parce que le fluide intérieur tend à s'échapper à travers les parois du vaisseau : néanmoins l'absorption a lieu. Dans l'autre, quoique la colonne du liquide interne soit très-élevée, et qu'elle force les parois du vaisseau, cependant le liquide extérieur pénètre à l'intérieur.

Nous avons aussi tenté des expériences sur l'absorption des gaz.

L'injection du gaz hydrogène sulfuré dans les intestins ou dans la cavité abdominale fait périr un lapin au bout de deux minutes.

Nous avons introduit dans la cavité péritonéale de plusieurs de ces animaux des anses d'intestin plus ou moins longues, liées préalablement, et au dedans desquelles nous avons poussé du gaz hydrogène sulfuré. Quelque temps après les lapins étaient sous son influence. La preuve évidente que le gaz était absorbé ou avait

---

chées du reste de l'organisation pourraient être regardées comme ne jouissant plus de la vie. Nous avons observé des anses d'intestin de chien conservées dans la cavité péritonéale, se contracter plusieurs heures après leur isolement : ce que nous disons à l'égard de l'intestin est applicable à d'autres tissus. Il est superflu d'avertir que la mort ne commence pas à la cessation des phénomènes apparens. La roideur cadavérique n'est pas le dernier phénomène de la vie : il y a d'autres tissus qui vivent plus long-temps que les muscles.

traversé l'intestin, c'est qu'il avait disparu de la cavité de ce dernier, quoiqu'aucune déchirure n'existât. Mais nous avons trouvé l'intestin encore rempli en grande partie par un autre gaz qui l'avait remplacé (1).

Les gaz donc peuvent être absorbés. Il est vrai qu'on n'admet l'attraction capillaire que pour les liquides, qu'on n'en a jamais parlé pour les gaz, et qu'on pourrait encore objecter que ce n'est pas le gaz à l'état aériforme qui est absorbé, mais dans un état de combinaison avec les liquides animaux. Nous discuterons ailleurs ces questions. Mais lorsque nous observons des phénomènes semblables, ne sommes-nous pas auto-

(1) Dans ces expériences, les animaux se couchaient sur le ventre avec les pattes écartées et étaient dans une grande prostration ; si on les forçait de marcher, ils traînaient les extrémités postérieures et chancelaient. Quelques-uns sont morts en peu d'instans au milieu des convulsions ; mais ils nous ont constamment fait voir des déchirures de l'intestin insufflé. Quelque concluans que paraissent ces phénomènes relativement à l'action du gaz acide hydro-sulfurique, cependant nous avons voulu savoir si la distension du péritoine pouvait y avoir quelque part : nous avons, en conséquence, injecté dans une anse d'intestin replacée préalablement dans la cavité abdominale d'un lapin, la même quantité d'air atmosphérique : nous avons observé, non sans étonnement, les mêmes phénomènes. Nous avons découvert toutefois une légère différence dans les résultats : c'est que dans les cas d'injection d'hydrogène sulfuré, l'animal fait de petits mouvemens, et qu'il n'est pas aussi tranquille après un certain temps, que dans le cas d'injection d'air.

risés à les attribuer à la même cause, et à nous servir des mêmes expressions ?

Maintenant examinons les phénomènes de l'exhalation. Dans les théories ordinaires, on fait exécuter cette fonction par un genre de vaisseaux imaginaires, les vaisseaux exhalans.

Par des recherches microscopiques faites sur les parties transparentes des animaux, Leuwenhoeck, Jean Bernouilli, Malpighi, Baker, Hales, Haller, Spallanzani, etc., qui ont découvert que les artères communiquent immédiatement avec les veines, et que celles-ci n'en sont qu'une continuation, n'ont jamais vu les artères finir en vaisseaux exhalans. Par ses belles injections, Mascagni s'est convaincu, pour les autres parties, de ce que l'observation microscopique avait fait découvrir sur les parties diaphanes (1). G. Hunter avait

(1) Ces injections imitent parfaitement la composition du sang relativement à la différence de la grosseur des molécules qui le composent; car dans le sang il y a la sérosité qui pénètre facilement les parois des vaisseaux, et des globules rouges qui ne peuvent point s'échapper dans l'état ordinaire, mais qui sont forcés de parcourir leur intérieur. Si l'on trouve des globules dans les humeurs exhalées, ce sont les globules incolores, qui sont plus petits que les rouges, et qui sont formés en partie par l'élaboration qui a lieu dans l'exhalation, comme nous le prouverons dans un autre travail.

Ces injections sont composées d'une solution de colle tenant en suspension du vermillon porphyrisé et tamisé, dont les molécules sont presque égales en grosseur aux glo-

déjà vu les mêmes choses, et nous-mêmes nous les avons également observées. D'après cela donc, l'exhalation devrait s'effectuer à travers les parois des vaisseaux.

Les injections de liquides faites sur les cadavres prouvent qu'il y a transsudation dans tous les points des vaisseaux. Si l'on met à découvert sur un animal vivant une artère ou une veine, on aperçoit aussi un suintement de leurs parois. Si on lie la veine cave abdo-

---

bules rouges de sang. Lorsqu'on injecte cette composition, et si l'injection remplit les artères et les veines, ce qui réussit facilement si l'on prend les précautions nécessaires, on est sûr que là où on voit du vermillon il y a des vaisseaux sanguins, et que là où aucune parcelle colorante ne peut pénétrer, il n'y en a *point*; mais la colle décolorée en transsudant se répand partout, les vaisseaux lymphatiques l'absorbent et s'en remplissent.

Ce grand anatomiste pense, d'après des recherches microscopiques, que ces dernières parties sont composées des seuls vaisseaux lymphatiques; il s'est assuré, par le même moyen, que constamment les artères aboutissent aux veines, et jamais il n'a observé aucune trace de vaisseaux exhalans.

Ce n'est pas Mascagni qui, le premier, a fait usage de ces injections; il est un de ceux qui ne les a point confondues parmi celles faites avec la colle, l'eau, l'huile essentielle de térébenthine, et le suif colorés par des substances dissolubles; mais il a bien su apprécier leur importance, pour déterminer la structure des parties, et a reconnu que parmi les injections qui tiennent des corps en suspension, celles-ci sont les meilleures. Les anatomistes, et Haller en particulier, (nous citons surtout ce grand physiologiste,

minale, ce suintement devient quelquefois sanguinolent, l'exhalation séreuse augmente, et l'infiltration et l'ascite en sont l'effet. Si ce sont les jugulaires qui ont été liées, non-seulement l'œdème a lieu aux parties supérieures des ligatures, mais encore il y a augmentation de la sécrétion de la salive. On observe des effets analogues partout où un obstacle s'oppose au libre retour du sang veineux.

---

parce qu'il a bien vu au microscope, sur les animaux vivans, que les artères aboutissent directement et constamment aux veines, mais jamais il n'a aperçu de vaisseaux exhalans); Haller et les anatomistes, disons-nous, qui n'ont point su apprécier les résultats de la transsudation, se sont fait illusion en observant que l'eau, la colle, l'huile de térébenthine, le suif, etc. injectés dans les vaisseaux se retrouvent dans les cavités, les canaux excréteurs et les vaisseaux lymphatiques. Pour expliquer ce phénomène, ils ont imaginé qu'il y a des conduits artériels qui aboutissent partout, et qui communiquent avec les lymphatiques et les premières ramifications des excréteurs; ils ajoutaient, pour appuyer cette même hypothèse, que des hémorrhagies sans rupture ont lieu dans toutes les parties de l'économie.

Mais les considérations suivantes ne permettent pas de croire que des hémorrhagies puissent se faire par des vaisseaux exhalans : 1°. dans celles qui sont violentes il y a constamment rupture des vaisseaux, comme le démontrent les injections sur les cadavres de ceux qui en périssent. Si les écrivains ordinaires d'anatomie pathologique n'en parlent pas dans le plus grand nombre des cas, c'est parce qu'ils n'ont fait aucune injection. 2°. Des hémorrhagies ont bien

Il résulte, de toutes les observations et expériences précédentes, que l'absorption ou l'imbibition, et l'exhalation ou la transsudation, sont le même phénomène, et qu'on doit les admettre, non-seulement pour tout genre de vaisseaux, mais aussi pour les parties non vasculaires; ce qui est d'accord avec les phénomènes de nutrition et de *disassimilation*. Nous observons que l'imbibition et la transsudation n'ont point lieu aussi

---

lieu sans rupture dans certaines maladies ou autres conditions de la vie; mais le plus fréquemment, alors, le sang, non vermeil, non écumeux, est mêlé de beaucoup de sérosité et coule lentement. Cette transsudation se fait non-seulement à travers les parois des petits vaisseaux, mais quelquefois aussi à travers celles des gros, comme le prouve le sang épanché le long de ces derniers. Nous ne doutons nullement que les recherches microscopiques ne fassent découvrir que, dans un grand nombre de ces cas, les globules sanguins subissent une altération; du moins la théorie le fait soupçonner, et quelques observations de notre ami M. Blondel le confirment.

Les anatomistes qui n'ont point fait assez d'attention à ce procédé d'injection ne peuvent pas imaginer comment l'illustre anatomiste italien est parvenu à déterminer les tissus qui sont composés de seuls vaisseaux lymphatiques; et avec une assurance qui décèle leur incapacité, ils rejettent, comme hypothèses, des observations réelles et précieuses. Cependant nous pensons, d'après quelques recherches, qu'il y a des parties de ces tissus où le vermillon ne pénètre pas, qui ne sont point formées de vaisseaux, mais d'un tissu susceptible d'imbibition, et qu'on peut bien nommer *lymphatique* par l'humeur qui l'abreuve.

facilement sur le vivant que sur le cadavre, et que, pendant la vie, elles sont modifiées par des circonstances qu'il est souvent difficile et même impossible de bien déterminer.

Il reste maintenant à savoir si l'absorption et l'exhalation peuvent avoir lieu en même temps dans une partie de l'organisation. Pour résoudre cette question, nous avons fait les expériences suivantes : Après avoir rempli une anse intestinale de lapin d'une solution de prussiate de potasse, nous l'avons plongée dans une solution d'hydro-chlorate de chaux; nous avons fait de même sur une autre anse; mais le liquide introduit dans son intérieur contenait de l'acide hydro-chlorique, et la solution dans laquelle on l'a plongée, de l'acide sulfurique: enfin une vessie remplie de teinture de tournesol a été plongée dans une solution de noix de galle. Quelque temps après, nous avons retrouvé dans l'intérieur de ces anses intestinales et de la vessie, de l'hydro-chlorate de chaux, de l'acide sulfurique et de l'acide gallique, reconnus par le nitrate d'argent, l'hydro-chlorate de baryte et le sulfate de fer; et dans les liquides où on les avait plongées, du prussiate de potasse, de l'acide hydro-chlorique et de la teinture de tournesol, reconnus par le sulfate de cuivre, le nitrate d'argent, et la couleur rougeâtre de la solution de noix de galle, mais qui par la potasse est devenue bleuâtre. Nous avons répété cette expérience d'une autre manière en injectant en même temps dans la veine pulmonaire d'un mouton, une solution d'hydro-chlorate de baryte, et une d'hydro-cyanate de potasse dans la trachée-artère : nous avons retrouvé de l'hydro-cyanate de potasse

dans l'artère pulmonaire, et de l'hydro-chlorate de baryte dans les bronches. Nous avions préalablement bien nettoyé le poumon par des injections d'eau (1).

---

(1) Lorsqu'un corps organisé est plongé dans l'eau et qu'il est imbibé à saturation, on croit ordinairement que le liquide reste tranquille : les expériences que nous venons de rapporter démontrent que cet état n'est qu'apparent, et qu'il y a un mouvement perpétuel autour du corps et dans son intérieur. Ce mouvement est peut-être l'effet de l'influence galvanique. Ce fait est d'une grande importance pour faire connaître ce qui se passe dans la putréfaction. Cette agitation continuelle change les rapports des molécules du fluide et du corps organique, et entraîne une suite de compositions et de décompositions. Le liquide apporte les molécules en contact de l'oxigène de l'air, et conduit avec lui ce gaz, pour le mettre en rapport avec le corps. Les composés qui résultent de l'action réciproque des parties du fluide sur le corps, de celui-ci sur le fluide, de l'oxigène sur le corps et sur les nouveaux composés, et de ceux-ci sur le fluide, sur l'oxigène et le corps, développent de la chaleur et aident la composition et la décomposition jusqu'au moment que les derniers composés se trouvent en harmonie avec les affinités chimiques ordinaires des molécules. Toutes ces actions sont plus promptes si la chaleur a un certain degré d'élévation, parce qu'elle aide le rapport galvanique des molécules et le transport du fluide à travers le corps.

Les résultats ne sont pas les mêmes si le liquide est souvent renouvelé, ou en grande quantité, parce qu'alors les nouveaux composés ne pouvant point agir sur le tissu organique, celui-ci ne se trouve exposé qu'à la seule action du liquide.

Le même phénomène a lieu pour les gaz : dans une vessie remplie d'un gaz quelconque on trouve, après un certain temps, un mélange d'air atmosphérique. Ceci est plus prompt si la vessie est humide : ce que nous avons aussi observé dans une expérience précédente, dans laquelle une anse d'intestin contenant du gaz acide hydro-sulfurique était introduit dans la cavité péritonéale. Dans les tissus organisés donc, en même temps qu'il y a absorption ou imbibition, il y a aussi exhalation ou transsudation.

Un semblable phénomène doit se passer dans les êtres vivans. Qu'on observe en effet la membrane muqueuse gastrique dans le moment de la digestion, son exhalation augmente, et il y a absorption. On pourrait peut-être objecter que l'exhalation a lieu par les vaisseaux sanguins, et l'absorption par les chylifères. Pour nous éclairer sur ce point, voici l'expérience que nous avons faite : Après avoir mis à découvert les viscères de l'abdomen d'un lapin, nous avons appliqué sur la face convexe du foie quelques gouttes d'huile essentielle d'amandes amères, produit de la première rectification préparée par M. Robiquet. La première action de cette huile est d'irriter, car elle est un peu caustique, par conséquent elle doit augmenter la sécrétion : néanmoins au bout de quelques minutes l'animal éprouva les funestes effets de ce violent poison. Il est peu nécessaire de faire remarquer que c'est seulement quelque temps après la première irritation que la sécrétion diminue et que les parties s'enflamment. Pour être plus exact, nous avons touché avant l'application de l'huile la même partie du foie avec de l'hydro-chlorate de chaux,

parce que nous nous sommes assurés que sur la langue bien desséchée, l'application de ce sel augmente la sécrétion : les résultats ont été les mêmes. Ils ont également lieu si l'on fait l'expérience sur la surface péritonéale des intestins. Dans le moment donc que la sécrétion augmentait, le poison a été absorbé. On sait que la sécrétion est une espèce d'exhalation. Ici, on ne peut objecter que les vaisseaux sanguins ne charrient pas le poison, parce que ses effets prompts ne peuvent être produits que par la circulation sanguine, et point par celle des vaisseaux lymphatiques qui, comparativement, est très-lente.

Nous avons encore des faits qui prouvent jusqu'à l'évidence que sur l'être vivant, l'absorption et l'exhalation des liquides sont le même phénomène que l'imbibition et la transsudation ; que celles-ci s'exécutent par les vaisseaux et les parties non vasculaires ; et qu'enfin elles ont lieu en même temps sur la même surface. Ainsi, nous avons trouvé quelquefois dans la vessie dont nous avions préalablement lié les uretères, ou dans le thorax, les substances injectées dans le péritoine ; et dans la cavité abdominale celles qui avaient été introduites dans le thorax ou la vessie. Pour faciliter les résultats, au lieu de faire l'essai des réactifs au dehors du corps de l'animal, nous les injectons séparément et en même temps dans deux cavités ; par exemple, dans le thorax ou la vessie une solution de noix de galle, et dans le péritoine une de sulfate de fer. Il est clair que si ces substances passent réciproquement à travers le diaphragme ou la vessie, ces parties doivent se trouver colorées en noir. C'est aussi ce que nous avons vu dans

plusieurs de nos expériences. Nous avons rencontré également de la matière noire dans le canal thoracique et dans d'autres parties.

Nous avons observé les mêmes résultats en employant le sulfate de fer et le prussiate de potasse ; mais ces résultats, pour lesquels il faut 30 à 45 minutes, une heure ou une heure et demie d'attente, peuvent être obtenus en quelques minutes et même en quelques secondes par l'influence galvanique, selon la puissance de la pile et l'énergie de son action. A cet effet, nous injectons dans la vessie ou dans une anse d'intestin d'un lapin vivant, une solution de prussiate de potasse qui communique avec un fil de cuivre; nous plaçons à l'extérieur un linge imbibé d'une solution de sulfate qui communique avec un fil de fer : ces fils sont mis en contact avec ceux de la pile. Si le courant galvanique est dirigé de l'extérieur à l'intérieur en faisant communiquer le fil de fer avec le pôle positif, et celui de cuivre avec le négatif, les tissus des organes se trouvent imbibés de bleu de Prusse de la même manière que dans les expériences précédentes; si l'on change le courant, la couleur se manifeste sur le linge. Nous supprimons les phénomènes qui intéressent la chimie, et qui d'ailleurs sont bien connus. Ces résultats, qui, de prime-abord, paraissent semblables à ceux de l'absorption, le deviennent davantage lorsqu'on réfléchit que dans l'absorption le transport et l'élaboration sont peut-être en partie l'effet du rapport galvanique des tissus et des fluides absorbés.

Nous avons répété sur le vivant une expérience analogue à celle que nous avons faite sur le poumon du

mouton, en injectant dans la jugulaire de plusieurs lapins une solution de noix de galle ou de prussiate de potasse, et en même temps une autre de sulfate de fer dans la trachée-artère. Nous avons trouvé, dans le premier cas, les bronches remplies d'une écume noirâtre; l'artère pulmonaire noire, mais moins que les veines correspondantes; la couleur était plus foncée dans les ramifications de ces vaisseaux et des bronches, et en proportion de la multiplicité de leurs divisions. Dans un cas où toutes les parties du cœur avaient été vidées du sang qu'elles contenaient, excepté l'artère pulmonaire, ses parois étaient plus foncées que celles des veines, sans doute par le contact plus prolongé de ce fluide. Les parties blanches des ventricules et des oreillettes du cœur étaient plus noires à gauche qu'à droite; du papier mouillé dans le sang du côté droit offrait sur les bords un noir moins foncé que celui du papier plongé dans le sang du côté gauche. Les ganglions lymphatiques bronchiques, qui, chez les jeunes animaux, sont blancs, étaient noirâtres, et les parties internes et postérieures du poumon infiltrées et noires, parce que l'animal était resté sur le dos. Nous avons aussi trouvé une teinte noirâtre dans les sérosités du péricarde, de la plèvre et du péritoine. Le péricarde, qui semblait transparent et blanc, coupé et ramassé, a présenté la même teinte, etc.

Dans le cas d'injection du prussiate de potasse dans la jugulaire, au lieu de la solution de noix de galle, nous avons trouvé les subdivisions des bronches, une partie du parenchyme pulmonaire et les vaisseaux qui s'y distribuent teints en bleu. Les parties qui semblaient incolores se sont colorées par l'action de l'acide

hydro-chlorique, comme aussi les ventricules, les oreillettes et les vaisseaux du cœur, dont la couleur était plus foncée à gauche qu'à droite. Les ganglions lymphatiques bronchiques sont devenus également bleus.

Sans rapporter toutes les expériences qui nous ont plus ou moins réussi, nous citerons celle qui nous a satisfait le plus. La voici : Nous avons injecté dans la cavité gauche du thorax d'un lapin une solution d'hydro-cyanate de potasse, et dans le péritoine une de sulfate de fer; nous avons tenu ensuite l'animal penché pendant trois quarts d'heure sur le côté gauche. Après l'avoir ouvert, nous avons vu toute la partie tendineuse du diaphragme imbibée de matière bleue; certains endroits l'étaient plus que d'autres; la partie musculaire l'était çà et là, mais beaucoup moins; le médiastin du côté du diaphragme, les glandes lymphatiques sous-sternales qui se trouvent à côté du thymus, étaient bleus; le canal thoracique contenait un liquide bleuâtre; la membrane péritonéale de l'estomac et du duodénum était parsemée de taches de la même couleur, celle des autres intestins et des uretères l'était moins; les ganglions lymphatiques du mésentère, le ligament suspenseur du foie et l'épiploon étaient aussi teints en bleu; de petites ramifications veineuses sous-péritonéales étaient bleuâtres, et une veine aussi sous-péritonéale a offert les couleurs bleue et rouge par intervalles. Nous avons remarqué, avec une loupe, que la couleur bleue provenait des vénules collatérales, et nous nous sommes convaincus que ce n'était point les parois des vaisseaux qui étaient colorées ainsi, mais le liquide renfermé dans leur intérieur, parce que

nous lui avons fait parcourir un certain trajet en le pressant avec le manche d'un scalpel. Les veines mésentériques présentaient des traces bleuâtres. Toutes les autres parties de l'animal étaient de couleur naturelle. Ces observations ont été faites sur le cadavre encore chaud. Nous avons vu, douze heures après, que la couleur de toutes les parties précitées était plus foncée; que le canal thorachique, lié préalablement, contenait de la sérosité avec des flocons bleus qui surnageaient; que des veines mésentériques offraient du rouge et du bleu par intervalles, et que le même phénomène avait lieu dans quelques ramifications artérielles. Les petites ramifications veineuses sous-péritonéales étaient bien dessinées en bleu; quelques autres parties du péritoine et des viscères abdominaux avaient pris la même teinte, mais le reste de l'organisation avait conservé sa couleur naturelle.

Nous avons soumis, dans l'expérience précédente, à un excellent microscope de Dollond, la partie tendineuse du diaphragme; et en l'observant avec la lentille la plus faible jusqu'à la plus forte successivement, nous avons toujours vu que les tissus étaient imbibés, que la couleur n'était point répandue par réseaux et au dedans des petits vaisseaux, mais d'une manière confuse.

Les parois de la vessie coloriées, soit par l'effet de la simple imbibition, soit par l'influence galvanique, nous ont offert les mêmes apparences.

Enfin, nous sommes parvenus à produire des expériences qui donnent des résulats semblables à ceux que nous venons de décrire, mais avec cet avantage que le

commencement et les progrès des phénomènes se passent sous les yeux de l'observateur ; il aperçoit d'abord sur les parties une nuance légère de coloration qui devient peu à peu foncée ; l'humeur, transportée par les lymphatiques, se charge de la même couleur, et les vaisseaux sanguins en charrient aussi. Mais dans ces derniers, le phénomène est singulier et curieux à observer : ce sont les plus petites ramifications qui commencent à se colorer ; mais après les branches veineuses présentent par intervalle du sang et du liquide bleu. Pour obtenir un résultat aussi intéressant, voici le procédé que nous employons : nous injectons dans une anse d'intestin d'un animal vivant une solution du prussiate ferrurée de potasse ; nous la lions aux deux bouts et la plongeons dans un bain contenant du sulfate de fer. Ceux qui font des recherches sur les êtres vivans savent que des expériences semblables ne réussissent pas toujours (1).

---

(1) Cette expérience nous a réussi sur des lapins en parfaite santé, dans un temps chaud et à l'exposition des rayons du soleil. Nos amis, MM. Gorgorides, Blondel et Casamayor y ont assisté. Nous saisissons cette occasion pour témoigner notre reconnaissance aux deux derniers, pour nous avoir aidé dans nos recherches; mais nous n'avons pas eu le même succès en la voulant démontrer à nos amis, M. Desmarets, professeur célèbre de zoologie à l'école vétérinaire d'Alfort, et M. Antommarchi, ex-professeur d'anatomie à l'université de Pise, chirurgien de Napoléon à l'île Saint-Hélène, et avantageusement connu dans la science par la publication du Prodrome et du grand

Il faut, pour réussir, que l'animal ait les parois des intestins minces et transparentes. C'est sur de jeunes lapins que nous avons fait ces expériences ; nous les avons tentées aussi sur une jument ; mais l'épaisseur de ses intestins et l'opacité des vaisseaux ne nous ont pas permis de rien apercevoir. Cependant, quand l'animal fut sacrifié, nous observâmes une différence remarquable entre la couleur des vaisseaux des parois de l'anse intestinale et le reste du canal digestif. Les premiers étaient d'un vert bleu, et nous trouvâmes, dans leur intérieur, un caillot environné d'une fibrine bleuâtre, qui était plus apparente dans les veines que dans les artères. Le tissu cellulaire des parois de cette anse contenait une humeur vert-bleuâtre, même celui du mésentère voisin de l'intestin était bleu (1).

Pour nous assurer si réellement il y avait ces solutions dans les lymphatiques des lapins, nous en avons incisé quelques-uns, et imbibé du papier de la lymphe qui en coulait, et qui est devenu d'un vert-bleu foncé,

---

ouvrage anatomique de son illustre maître. Nous l'avons répétée inutilement dans un temps froid, en employant les solutions à la température ordinaire, circonstances défavorables à la vitalité des parties, comme le démontre la cessation du mouvement péristaltique des intestins, qui est plus prompte à une température froide.

(1) Nous devons cette expérience, que nous avons faite à l'école d'Alfort, à la complaisance de M. Gérard, directeur de cet établissement, et aux soins de M. son fils, professeur distingué de physiologie, qui a bien voulu nous assister.

par l'addition de l'acide hydro chlorique ; nous avons trouvé aussi dans le canal thorachique et dans la portion de la veine cave inférieure renfermée dans la poitrine du prussiate de fer.

Ce fait précieux porte la plus grande conviction dans l'esprit de l'observateur sur l'absorption des vaisseaux lymphatiques et sanguins. Les solutions salines étant séparées par les parois de l'anse intestinale, il faut donc, afin que leur rencontre ait lieu, et par suite la production de la couleur bleue dans l'intérieur des vaisseaux, que ceux-ci les absorbent en même temps des parties internes et externes.

A l'égard des lymphatiques, la chose est facile à comprendre, parce que les solutions absorbées par les racines qui naissent de la muqueuse et du péritoine doivent produire la couleur bleue en se rencontrant dans les branches où elles se réunissent ; mais il n'en est pas de même pour les vaisseaux sanguins, parce que, selon les théories reçues sur l'absorption, on ne peut pas se faire une idée de la production de ce phénomène. On admet bien que les veines absorbent; mais comment peut-on concevoir par l'absorption exclusive des veines que les vénules qui naissent des papilles muqueuses, apportent la matière coloriée, lorsqu'il est hors de doute que ces vénules sont une continuation immédiate des artérioles de ces mêmes papilles ? Il est donc nécessaire qu'une des deux solutions soit charriée par les artères ; et comme ce sont les vénules qui proviennent des papilles qui apparaissent coloriées, c'est le sulfate de fer qu'elles doivent transporter, lequel, en s'unissant avec le prussiate de potasse qui est

absorbée par les vaisseaux des papilles, produit le bleu de Prusse. En réfléchissant que, dans l'intérieur de l'anse, on trouve de la matière bleue, surtout entre la membrane muqueuse et le mucus, et que des papilles en sont gorgées, on a une preuve de plus que ce sont les artères qui transportent le sulfate de fer ; il est évident que là où la couleur bleue apparaît, dans l'intérieur des vaisseaux sanguins, il y a du prussiate de fer. Nous pensons que le sang rouge, interposé au bleu, en contient, et que la différence ne dépend que de la quantité des sels qui se rencontrent, et de la propriété qu'ont les humeurs animales de masquer les effets résultant de l'union de ces sels, peut-être lorsqu'ils sont en très-petite proportion ; c'est ainsi que dans d'autres expériences nous avons trouvé la lymphe transparente incolore du canal thorachique, et le sérum du sang contenir du prussiate de fer, reconnu par l'acide hydro-chlorique ou le chlore ; même nous avons observé, dans quelques cas, que les solutions de ces sels, introduites séparément dans la plèvre et le péritoine, après une demi-heure et plus, non-seulement se sont trouvées incolores, mais qu'en les mêlant elles n'ont offert aucune trace de coloration ; la couleur bleue s'est manifestée à l'instant par l'addition du chlore ou de l'acide hydro-chlorique. Nous verrons, par la suite, que cette propriété est inhérente aussi aux tissus animaux.

Ce n'est pas le seul fait qui prouverait l'absorption des artères : nous avons vu précédemment les ramifications de l'artère pulmonaire offrir une couleur foncée en proportion de leurs divisions.

L'expérience suivante confirme encore ces résultats : une anse d'intestin d'un lapin vivant a été plongée dans une solution d'acide sulfurique ; quelques instans après, le sang veineux est devenu d'un bleu foncé ; celui des artères a perdu sa couleur écarlate en proportion des divisions de ses vaisseaux, et le sang s'est coagulé ; le chyle des vaisseaux lymphatiques a éprouvé aussi des modifications (l'animal avait été nourri avec du pain et du lait) ; enfin, nous avons trouvé la membrane muqueuse et musculeuse opaque et fragile, ou cautérisée, lorsque la membrane séreuse qui touchait immédiatement au liquide conservait sa tenacité et sa transparence, et n'était point du tout cautérisée. Nous avons remarqué que l'action de l'acide se répand par imbibition et point par circulation, parce que dans un endroit de l'intestin où la muqueuse était plus épaisse par l'effet d'une ancienne maladie, la cautérisation ne s'étendait qu'au même niveau de la portion saine. Il est superflu d'ajouter que la teinte d'un brun léger, croissant en proportion des divisions des artères et qui est au maximum dans les veines, s'explique par la marche même du sang et par la plus grande pénétrabilité du tissu des veines. Nous avons obtenu un semblable résultat par l'acide hydro-chlorique. Ces phénomènes sont plus ou moins prompts à paraître, selon la concentration des solutions acides, la densité et l'épaisseur des tissus qui sont variables dans les diverses espèces d'animaux. Les effets d'imbibition sont plus rapides par les solutions acides que par les salines, sans doute par la plus parfaite solubilité des premières, et par une plus grande affinité avec les tissus. Ces mêmes condi-

tions sont aussi la cause qui rend l'absorption des solutions des substances animales et végétales plus difficiles et plus tardives.

Ces expériences, et surtout la dernière faite avec le prussiate de potasse et le sulfate de fer, ont le grand avantage de prouver d'une manière positive l'absorption des vaisseaux sanguins et lymphatiques, et de détruire toutes les objections qu'on pourrait élever. Ainsi, celles faites dernièrement par M. Fohmann contre les expériences de M. Magendie tombent d'elles-mêmes. A l'expérience qui démontre qu'on a trouvé dans la veine porte des substances injectées dans l'intérieur du canal intestinal, l'anatomiste allemand oppose qu'ayant prouvé l'anastomose des lymphatiques avec les veines dans les grandes mésentériques, rencontrer ces substances dans cette veine ne prouve pas l'absorption veineuse. Nous avons lu les recherches de M. Fohmann (1); et, sans dire que son autorité n'est pas comparable à celle des Mascagni et Sœmmering, ce qui ne serait pas une raison, nous demanderons comment les faits qu'il annonce, étant aussi faciles à reconnaître et aussi généraux qu'il le dit, ont pu échapper aux anatomistes qui les ont cherchés avec autant de soin que lui, à Mascagni surtout, qui penchait vers cette opinion, et avait vu l'injection des lymphatiques pénétrer dans les veines

---

(1) *Recherches anatomiques sur les Anastomoses des vaisseaux lymphatiques avec les veines*, traduction française inédite par Charbonnier.

des ganglions (1); et à Meckel, qui, après en avoir parlé le premier, a été contraint d'avouer que les veines lui en avaient imposé (2).

A une autre expérience de M. Magendie qui atteste l'empoisonnement, par une solution d'extrait alcoholique de noix vomique, introduite dans une anse d'intestin liée aux deux bouts, et ne communiquant avec le reste de l'organisation que par une seule veine et une seule artère, les vaisseaux lymphatiques du mésentère qui les environnaient étant détruits, M. Fohmann a aussi objecté qu'il avait reconnu que les vaisseaux chylifères s'anastomosent avec les veines dans l'épaisseur même des parois intestinales; mais il faut ajouter que c'était sur un homme mort depuis quatre jours.

Nous ne voulons pas nier cette observation, qui d'ailleurs prouverait seulement une anomalie. Cependant si de tels faits étaient confirmés par un grand nombre d'observateurs, le doute pourrait exister sur l'absorption immédiate des vaisseaux sanguins. Mais d'après nos expériences, pour en élever un semblable, il faudrait prouver non-seulement que des vaisseaux lymphatiques aboutissent aux vénules, mais aussi aux artères et sur tous les points des vaisseaux. Nous laissons à d'autres la gloire de démontrer ces anostomoses.

A l'égard du doute qu'on veut jeter sur l'absorption directe des vaisseaux lymphatiques, nous ne nous y

---

(1) Voyez *Istoria dei vasi linfatici,* t. 1, pag. 172, trad. ital. Colle, 1816.

(2) *Ibid.*, pag. 172.

arrêtons pas, parce que nous aurons occasion d'en parler par la suite.

Ce que nous avons rapporté relativement à l'absorption et à l'exhalation simultanées est applicable aux gaz. Il n'y a qu'à parcourir les intéressantes expériences de Nysten, dans ses *Recherches de Physiologie et de Chimie pathologiques*, pag. 216 et suiv., on verra que, lorsque les animaux respirent l'air atmosphérique, l'oxygène pur, le gaz acide carbonique, l'hydrogène ou l'azote, il y a dans les deux premiers cas absorption d'oxygène, exhalation d'azote et formation de gaz acide carbonique; dans le troisième, exhalation d'azote et d'oxygène et absorption du gaz acide carbonique; dans le quatrième, absorption d'hydrogène et exhalation d'oxygène, d'azote, et peut-être de gaz acide carbonique; enfin, l'oxygène et le gaz acide carbonique étaient exhalés pendant qu'il y avait absorption d'azote.

Le physiologiste qui, après avoir observé de tels phénomènes, s'en tiendrait là, n'aurait pas précisé toutes les conditions qui ont lieu dans les êtres vivans, parce qu'elles sont plus compliquées, plus variées et plus difficiles à étudier que dans les corps inertes. Mais le phénomène général a le même caractère : l'exhalation et l'absorption ont lieu par transsudation et imbibition, et dépendent de la capillarité des tissus.

Les préjugés des physiologistes vulgaires dérivent, à cet égard, de ce qu'ils ne connaissent que les phénomènes de l'homme et des animaux qui lui ressemblent par leur organisation. Il n'y a point de doute que l'intervalle ne soit immense entre ces phénomènes et ceux que présentent les corps inertes; mais vouloir que les

premiers aient lieu par des procédés tout-à-fait propres, qui n'ont aucun rapport avec ceux des seconds, c'est faire de la physiologie métaphysique. C'est ce qui arrive quand on soutient que l'absorption est une espèce de succion comme celle de la bouche; que les parties qui absorbent sont douées d'une sensibilité spécifique comme celle de la glotte; qu'elles goûtent pour sucer ce qui leur est agréable et rejeter ce qui ne leur convient pas; que leur appétit est aussi capricieux et aussi changeant que celui qui dépend de l'appareil digestif.

Pour appuyer ces belles prérogatives des bouches absorbantes on cite les miasmes et les contagions, qui n'affectent pas tous les individus qui y sont exposés: c'est ce que nous interpréterons ailleurs. Mais que répondra-t-on à des expériences positives, qui démontrent la constance de l'absorption lorsqu'on met en contact avec une membrane muqueuse ou séreuse un poison très-actif, tel que l'acide hydro-cyanique, la strychnine, les huiles essentielles de laurier-cerise, d'amandes amères, de tabac, le gaz acide hydro-sulfurique, etc.? Cette sensibilité spécifique, ce goût de prédilection n'ont plus lieu lorsque les expériences sont directes, et qu'on est sûr de la quantité de la matière mise en contact avec l'économie animale. Les observations vagues et indéterminées, comme celles que l'on cite sur l'action des miasmes et des contagions, n'ont donc aucune valeur quand on les compare aux expériences précises et rigoureuses. A l'égard de la succion, on voit que les mots *bouches absorbantes* ont fait illusion aux physiologistes explicateurs, qui, au lieu de les regarder comme des pores qui attirent les

fluides, n'ont point fait attention que pour que la succion ait lieu il faut un appareil d'organisation qui puisse produire le vide.

Nous laissons à ces messieurs le soin de démontrer la réalité de cette organisation, et en conséquence celle de la succion; car les physiologistes qui admettent l'irritabilité des lymphatiques ne peuvent rapporter d'autres faits en sa faveur que ceux qui montrent que ces vaisseaux se resserrent en se vidant, effet de l'élasticité du tissu de toute partie vivante; mais ils n'en ont aucun pour prouver qu'ils se dilatent avant de se remplir. Nous ajoutons qu'on ne doit point considérer les phénomènes de l'exhalation et de l'absorption sous le seul rapport de l'imbibition et de la transsudation; on doit étudier aussi les modifications qu'ils éprouvent par l'action des agens environnans, par l'influence nerveuse, l'état de repos et de mouvement, l'énergie de la circulation, les affinités des substances avec les tissus, les dérangemens que les maladies causent, et l'élaboration de ces fluides pendant l'absorption et l'exhalation.

Il entre et il sort par tous les points de l'organisation des fluides qui se combinent et recombinent de mille façons différentes, selon la composition de chaque fluide exhalé ou absorbé, et la nature du tissu avec lequel il se trouve en contact. Les expériences de M. Thenard sur l'eau oxygénée prouvent, par exemple, que les tissus organiques ont la propriété de la décomposer, et que les principes animaux isolés, à l'exception de la fibrine, n'ont pas ce pouvoir. Il n'y a point de doute que, sous l'influence de la vie, une multitude de phé-

nomènes analogues ne doive avoir lieu dans chaque tissu. Les recherches précieuses et les profondes considérations de M. Berzelius, sur le rapport galvanique des élémens considérés comme cause de la chaleur et des phénomènes de composition et de décomposition, font pressentir combien cette action galvanique doit influencer l'absorption, l'exhalation et l'élaboration continuelle des fluides exhalés et absorbés, celle des solides, et l'action réciproque des solides et des fluides; et nos recherches précédentes attestent cette influence du galvanisme sur le passage des substances à travers les tissus vivans.

Nous ajouterons une remarque importante, c'est que les physiologistes ordinaires, en confondant l'absorption et l'exhalation avec l'élaboration, rejettent la théorie qui envisage l'absorption et l'exhalation comme des phénomènes d'imbibition et de transsudation. Il est vrai que l'élaboration a lieu dans ces fonctions, de même que dans la circulation : cependant aucun physiologiste n'a confondu cette dernière avec l'élaboration. Le véritable physiologiste, lorsqu'il considère l'ensemble des phénomènes de la vie, ne peut pas séparer une partie d'une fonction qui est intimement liée avec une autre; mais il n'est pas autorisé à les confondre. Pour bien étudier les fonctions, il faut en isoler les élémens qui les composent; c'est l'unique moyen de parvenir à trouver la raison des phénomènes de la vie ; et lorsque les élémens sont bien connus, on a l'espoir de pouvoir expliquer les phénomènes compliqués; mais les confondre et s'obstiner à ne les envisager que dans leur ensemble, c'est apporter des

obstacles à l'étude difficile des phénomènes physiologiques, c'est entraver les progrès de la science.

Nous croyons nécessaire d'éclaircir ce que nous avançons par un exemple : dans les inflammations, soit aiguës, soit chroniques, les sécrétions ou les exhalations augmentent, et il y a aussi changement d'élaboration, comme l'atteste l'état œdémateux du tissu cellulaire sous-cutané dans les inflammations de la peau, l'hydrocéphale, l'hydro-thorax, l'ascite, la diarrhée dans les inflammations des membranes séreuses et du canal intestinal; et toutes les sécrétions puriformes en général, effet d'une inflammation. Dans tous ces cas, si l'on envisageait confusément ce qui est l'effet de l'exhalation de celui de l'élaboration, il serait très-difficile de pouvoir donner une explication satisfaisante de ces phénomènes; mais il n'en est pas de même si l'on étudie séparément ces deux élémens de la même fonction. Quelles sont les conditions qui changent l'élaboration, et pourquoi ses produits sont-ils si variés? Nous avouons que, si dans l'état actuel de nos connaissances physiologiques on peut indiquer quelques conditions qui influencent ces phénomènes, il y en a d'autres qui nous sont encore cachées; et nous sommes loin, par conséquent, de pouvoir en donner une explication satisfaisante. Il en est autrement de l'augmentation de l'exhalation : ici les changemens qui ont lieu dans l'organisation nous expliquent clairement ce phénomène.

On sait que jusqu'aujourd'hui tous les pathologistes se sont contentés de dire que l'absorption diminue et l'exhalation augmente dans les inflammations, c'est-à-

dire que l'explication restait encore à donner. Pouvaient-ils en donner une plausible avec la théorie qu'ils avaient admise ? Non. Ils admettaient des vaisseaux exhalans communiquant avec les seules extrémités de quelques capillaires artériels, et il fallait bien que la plupart de ces capillaires communiquassent avec les veines pour que la circulation eût lieu ; par conséquent les points par où pouvait avoir lieu l'exhalation étaient réduits en petits nombres, en proportion de l'étendue des superficies exhalantes ; de plus, comme on ne pouvait pas voir ces vaisseaux, de l'aveu même de ceux qui les admettaient, il en résultait que tout changement qui pouvait succéder dans leur organisation, en supposant que leur existence fût réelle, était inconnu, c'est-à-dire que la condition essentielle pour expliquer l'augmentation de l'exhalation leur manquait absolument. Au contraire, d'après la véritable anatomie de ces parties, leurs fonctions normales et les changemens qui ont lieu dans les vaisseaux pendant l'inflammation, nous expliquent pourquoi l'exhalation s'accroît. En effet, examinons ce qui se passe lorsqu'on irrite une partie : les vaisseaux se dilatent, et le sang y afflue avec abondance ; là où il ne pouvait pénétrer qu'un seul globule sanguin ou un seul filet de sang, on observe qu'il peut y passer plusieurs filets ensemble, comme on le voit au microscope. C'est ce qu'on remarque sur le vivant et dans les parties diaphanes. Voyons si le cadavre nous fait apercevoir le même résultat sur les parties opaques. Les injections démontrent évidemment que sur un poumon enflammé, par exemple, les

vaisseaux des parties affectées sont deux, trois et même quatre fois plus larges que ceux des parties saines; et cela a lieu, non-seulement dans les capillaires artériels, mais aussi dans les capillaires veineux, qui ne sont que la continuation immédiate des premiers, et qu'il est impossible de distinguer par leur diamètre, texture, arrangement, nombre, etc., si ce n'est que les veines naissent des uns, et que les autres sont le prolongement des artères. Ces changemens de volume se conservent même après la guérison; mais alors le tout s'arrange pour que les fonctions se fassent comme dans l'état normal. Cependant la disposition à être engorgé par le sang subsiste quelquefois, comme l'attestent les inflammations fréquentes qui ont lieu dans les parties qui ont été affectées. Mais si les conditions morbides existent toujours, l'inflammation se prolonge et devient chronique.

D'après ce que nous avons prouvé dans le cours de ce Mémoire, et ce que la disposition anatomique des parties nous apprend, c'est-à-dire que l'exhalation a lieu dans tous les points d'une superficie, qu'elle est en raison inverse de l'épaisseur des tissus, que la somme de ces superficies est immense dans les petits vaisseaux, par conséquent, si dans l'état normal l'exhalation dans ces parties est au maximum, comparativement aux autres, il en résulte qu'elle doit augmenter énormément dans les inflammations lorsque les parois des capillaires sont beaucoup plus dilatées que dans l'état ordinaire; ce qui a lieu d'une manière rapide. Cette distension doit augmenter, de toute né-

cessité, les interstices des fibres entrelacées qui forment ces parois; les fluides circulant dans leur intérieur doivent s'échapper plus facilement; la lymphe et les globules blancs étant plus petits que les rouges, doivent s'écouler plus aisément; et quelquefois ces derniers traversent ces interstices. Il est évident que les hydropisies ou collections liquides doivent être le produit des inflammations.

Ayant prouvé que l'exhalation et l'absorption ont lieu en même temps, on pourrait penser que si l'exhalation augmente, l'absorption doit augmenter aussi. Nous ne nions pas que l'absorption, en proportion du relâchement des parties, doit s'accroître; mais, comme les fluides qui circulent dans l'intérieur des vaisseaux affluent abondamment dans les parties enflammées, l'exhalation, en conséquence, doit être très-grande; outre cela, n'y a-t-il pas encore d'autres causes qui font augmenter l'exhalation, ou l'absorption, selon le mode de leur influence? Ainsi nous avons remarqué précédemment que le courant galvanique fait passer facilement les substances à travers les tissus vivans, et nous verrons plus bas, d'après l'intéressante expérience de Porret, combien cette cause est énergique pour augmenter la filtration des liquides. Il faut avouer que toutes ces causes sont secondaires et vagues; et le changement que les capillaires subissent dans ces affections est la cause la plus évidente et la plus puissante dans la production des hydropisies aiguës; si à cette cause on ajoute des obstacles du cours du sang dans les veines, on a deux données bien réelles pour

expliquer la production d'un grand nombre d'hydropisies chroniques (1).

Nous supprimons une foule de considérations qui se présentent; mais nous ne pouvons cependant nous dispenser de faire des remarques sur la manière dont quelques-uns envisagent l'absorption. Nous venons de lire un Mémoire de M. Ségalas sur ce sujet. Les expériences de ce médecin se réduisent à celle-ci : Il a pris une anse d'intestin d'un chien, il a lié les artères et les veines qui s'y rendaient, en laissant intacts les vaisseaux chylifères; il l'a isolée par deux incisions, et après avoir lié une des extrémités, il a injecté dans sa cavité une solution aqueuse d'extrait alcoholique de noix vomique; il a fermé ensuite l'anse intestinale, et il l'a remise dans le ventre. L'animal, observé pendant

---

(1) Il y a des auteurs qui admettent des hydropisies comme un effet de l'inflammation d'un organe éloigné : ainsi, par exemple, on dit que l'ascite et quelquefois l'hydrothorax sont le produit de certaines inflammations de la peau. Sans vouloir nier les observations des auteurs et la possibilité de ces hydropisies, nous pensons que la véritable observation finira par les réduire à un très-petit nombre. Qui pourra soutenir raisonnablement que l'ascite ou l'hydrothorax dans ces inflammations de la peau, soit un effet sympathique, lorsque l'observation clinique nous prouve qu'ordinairement l'inflammation des viscères du thorax et du bas-ventre les compliquent? Si l'observation confirme ces complications, on voit que ce qui était un phénomène inexplicable devient un phénomène simple.

une heure, n'a manifesté aucun symptôme d'empoisonnement; mais si l'on rétablissait la circulation sanguine, l'empoisonnement avait lieu en quelques minutes. De ces faits, M. Ségalas conclut que les vaisseaux chylifères n'absorbent pas la solution précitée, mais que ce sont les veines qui possèdent exclusivement cette propriété; ces faits tendent, dit-il, à mettre en doute l'absorption par les vaisseaux chylifères de substances autres que le chyle.

A cette conclusion il faut objecter les observations suivantes : 1°. M. Ségalas n'a attendu qu'une heure, lorsque M. Magendie a vu qu'une solution d'upas, introduite par une blessure dans l'estomac d'un chien auquel il avait lié le pylore (la circulation sanguine restant libre), ne manifestait d'effet qu'après une heure (1). 2°. En supposant même que l'empoisonnement n'ait pas eu lieu en attendant plus long-temps, cela ne prouverait point que les vaisseaux chylifères n'absorbent pas la solution de noix vomique, mais que l'absorption en est très-lente et incapable de produire aucun effet, parce qu'il faut que dans un temps donné il s'en introduise une certaine quantité pour causer l'empoisonnement. C'est ainsi que nous avons observé qu'une petite quantité de gaz acide hydro-sulfurique, introduite tout d'un coup dans la cavité péritonéale, fait périr un lapin promptement, tandis qu'une dose plus forte mise en contact petit à petit avec le péritoine, en montre à peine les effets, lorsqu'elle passe

(1) Voyez *Examen de l'action de quelques végétaux sur la moelle épinière*, par M. Magendie.

à travers les pores d'une anse d'intestin placée dans le ventre d'un autre animal. Ajouterons-nous que la marche des liquides absorbés par les vaisseaux chylifères n'est plus la même lorsque la diastole et la systole des vaisseaux sanguins sont gênées, ou empêchées tout-à-fait; lorsque les contractions des fibres musculaires sont presque paralysées? La marche des liquides dans l'intérieur des vaisseaux lymphatiques, après qu'ils les ont absorbés par la force de la capillarité, dépend de la rétractilité du tissu et de ces impulsions *à tergo* qu'ils reçoivent dans leurs racines; le liquide poussé vers leur tronc commun ne peut plus rétrograder par l'obstacle des valvules, en sorte que lorsque ces racines se vident, elles ne peuvent plus se remplir que par une nouvelle portion de liquide qu'elles absorbent, laquelle est chassée à son tour par les mouvemens des vaisseaux et les contractions musculaires. Toutes ces petites impulsions s'accumulent vers les gros troncs et le canal thorachique. Elles font un tel effort sur ces derniers vaisseaux, que si on lie le canal thorachique sur un animal vivant, il arrive quelquefois que ce canal et les gros troncs qui logent dans l'abdomen se déchirent, ce qui dépend aussi des pressions qu'exercent les viscères abdominaux et thorachiques comprimés par leurs muscles.

Depuis la lecture de son Mémoire (1), M. Ségalas a répété son expérience, et il a observé qu'un chien qu'il

---

(1) Ce Mémoire a été lu à l'Institut, et inséré sous forme de lettre dans le *Journal de Physiologie expérimentale* de M. Magendie.

y avait soumis à dix heures du matin, n'a commencé à éprouver des contractions tétaniques que vers trois heures, et n'est mort que dans la nuit. Il pense que l'empoisonnement n'a eu lieu que par la transfusion du poison à travers l'anse intestinale dans le péritoine. Comment se fait-il que M. Ségalas, qui admet dans ce cas l'imbibition à travers toute l'épaisseur de l'intestin, rejette l'absorption par les vaisseaux lymphatiques?

Nous avons prouvé précédemment que l'absorption est l'effet de la capillarité des tissus; par conséquent la solution injectée a dû pénétrer aussi dans les vaisseaux lymphatiques. Mais la structure des parties nous apprend de plus que de toute nécessité les liquides doivent se trouver en contact avec eux avant de s'introduire dans les vaisseaux sanguins; car entre l'épiderme sus-muqueux (1) et les parois des vaisseaux

---

(1) Dans les traités ordinaires d'anatomie on nie la présence de cet épiderme sus-muqueux : cependant il existe non-seulement sur les membranes muqueuses, mais aussi sur les séreuses, dans l'intérieur des vaisseaux et, en général, sur toutes les superficies libres. Toutes les discussions sur son existence dépendent de ce que les anatomistes n'ont jamais envisagé ce sujet sous le point de vue que la philosophie anatomique réclame. Mascagni, dont nous pleurons amèrement la perte, avec d'autant plus de regret que son ouvrage sur l'*Anatomie des tissus* (le Prodrome), travail éminemment profond et philosophique, n'a point été rédigé par lui; perte déplorable pour la science, parce que lui seul pouvait le féconder par ses réflexions et l'enrichir

sanguins, il y a un réseau très-fin de lymphatiques. Pour se convaincre de ce fait, qu'on examine la surface muqueuse des intestins d'un animal qui a avalé du lait; on verra la membranule épidermoïde, et le réseau lymphatique qui enveloppe les vaisseaux sanguins des papilles, gorgés de chyle. Si la structure de ces parties est telle, comment se fait-il que la solution d'extrait alcoholique de noix vomique les traverse sans les imbiber, pour ne pénétrer que dans l'intérieur des vaisseaux sanguins ? On peut se convaincre d'ailleurs, sur le mésentère d'un animal qui est hors l'époque de la digestion, que les vaisseaux chylifères n'absorbent pas le seul chyle. Si l'empoisonnement a lieu

---

de remarques, fruit d'un demi-siècle d'un travail assidu sur l'anatomie, la physiologie et la chimie animale, fait avec cet amour pour la science dont il est difficile de trouver beaucoup d'exemples; Mascagni, disons-nous, est celui qui a jeté sur ce sujet la plus vive lumière; il a prouvé par ses injections que toute superficie de l'économie animale, soit externe, soit interne, est couverte d'une membranule où ne pénètre aucun vaisseau sanguin et d'où naissent des vaisseaux lymphatiques.

Cette membrane ne diffère, dans les divers lieux qu'elle occupe, que par l'épaisseur, la densité, la transparence, la solidité, l'élasticité, la force avec laquelle elle est unie aux parties soujacentes, etc., caractères faciles à remarquer dans celle de la peau, de l'œsophage, des voies digestives, des membranes séreuses, de l'intérieur des vaisseaux, etc. La question, envisagée d'une manière aussi philosophique, ne laisse plus de prise au pédantisme et à la routine anatomique.

par les vaisseaux sanguins, et point par les chylifères; cela est facile à expliquer : la circulation sanguine est rapide, et la lymphatique est très-lente.

D'un autre côté, Haller, Hunter, Blumenbach, etc., ont vu de la matière colorante végétale dans le chyle; et l'autorité de ces hommes célèbres ne peut être contre-balancée par l'auteur véridique que cite M. Ségalas. Les résultats négatifs n'ont jamais autant de poids que les positifs; ils prouveraient tout au plus que la matière colorante a été détruite par l'élaboration digestive.

A l'égard des principes odorifères, comme on ne peut les reconnaître que par le moyen de l'odorat, il ne faut pas les compter comme une preuve, soit affirmative, soit négative, de l'absorption des vaisseaux chylifères. S'il existe un procédé ingénieux qui puisse porter la conviction sur l'absorption de ces substances, c'est celui employé par notre ami M. Mazzi, professeur à l'université de Sienne, qui l'a consigné dans un Mémoire encore inédit. Ce médecin fouettait un chien chaque fois qu'il lui faisait flairer du musc : quand il fut bien assuré que l'animal s'enfuyait à la moindre odeur de cette substance, il en fit avaler à un autre chien, auquel il détacha le canal thorachique de la veine sous-clavière, y adapta un petit tube bouché à son extrémité libre, qu'il débouchait pour en recueillir la lymphe. Après en avoir recueilli, il approcha ce tube du premier chien renfermé dans une autre chambre, et l'animal s'enfuit aussitôt. Cette expérience a, dit-il, duré bien long-temps, et toujours avec le même succès : il serait bon de la répéter. Mais lorsque des corps peuvent être découverts dans la lymphe à l'aide

de réactifs chimiques, on est certain de leur présence. C'est ainsi que MM. Tiedemann, Gmelin, plusieurs autres et nous-mêmes, avons reconnu dans le canal thoracique des substances salines introduites dans les voies digestives.

La conclusion de M. Ségalas est donc inexacte; car, au lieu d'annoncer que les veines absorbent exclusivement la solution alcoholique de noix vomique, et de mettre en doute l'absorption des autres substances, excepté le chyle, par les chylifères, il aurait dû dire que la circulation veineuse est rapide, et qu'elle a été, dans les cas qu'il rapporte, la véritable cause du prompt empoisonnement.

Le doute qu'on veut jeter sur l'absorption des vaisseaux chylifères et lymphatiques en général est tout-à-fait singulier, puisqu'on avoue avoir trouvé dans le canal thoracique des substances salines qui avaient été introduites dans les voies digestives. Nous avons vu que cela a aussi lieu lorsqu'on injecte ces substances dans les cavités thoraciques ou péritonéales. On l'observe encore lorsqu'on les dépose dans le tissu cellulaire.

Voici comment on explique la présence des substances absorbées dans le canal thoracique : *Ces substances*, dit-on, *sont prises d'abord par les veines, transmises par ces vaisseaux dans les artères, par ces dernières dans les lymphatiques, et par ceux-ci dans le canal thoracique.* Cette explication est fondée sur une erreur anatomique : on croit que les artères s'anastomosent avec les lymphatiques, parce qu'on trouve dans le canal thoracique des substances injectées directement dans les vaisseaux sanguins, de même qu'on admet des vaisseaux

exhalans qui aboutissent dans les cavités et communiquent avec les racines des canaux excréteurs, parce qu'on trouve aussi les mêmes substances dans ces derniers.

Les vaisseaux lymphatiques qui naissent de l'intérieur des vaisseaux sanguins ont le même mode de naissance que partout ailleurs, d'après Mascagni (*voyez* la note précédente); par conséquent, si l'on admet l'absorption des lymphatiques qui proviennent des artères, on ne peut pas refuser la faculté d'absorber aux lymphatiques des autres parties. L'expérience rapportée précédemment, dans laquelle une anse d'intestin remplie de prussiate de potasse est plongée dans une solution de sulfate de fer, lève tous les doutes à cet égard, parce que les lymphatiques et les vaisseaux sanguins se colorent en même temps et dans le même endroit.

La connaissance de l'absorption des vaisseaux sanguins et lymphatiques explique pourquoi une substance introduite dans une partie du corps se trouve partout après un certain temps, comme l'attestent les expériences suivantes. Nous avons introduit dans le tissu cellulaire sous-cutané de la cuisse droite et du bas-ventre d'un jeune lapin, et dans la cuisse gauche d'un autre, une solution de prussiate de potasse : nous avons trouvé ce sel, dans le premier animal, au bout de quelques minutes, et dans le second une demi-heure après, dans la lymphe du canal thoracique, dans l'urine, le mucus des intestins, la synovie, le sérum du sang, la sérosité du péricarde, de la plèvre et du péritoine, comme aussi dans toutes les parties solides, excepté le cristallin, la substance cérébrale, l'intérieur des nerfs, le tissu osseux, et peut-être l'épiderme et l'humeur vitrée,

quoique nous l'ayons trouvée même dans la moelle des os et des cartilages.

Mais dans un troisième, qui était très-jeune, nous avons trouvé, après une heure environ, toutes les parties et les humeurs colorées, même l'intérieur des nerfs, l'humeur aqueuse, le cartilage des oreilles, l'épiderme et les vaisseaux sanguins cérébraux, quoique la substance du cerveau et de la moelle épinière, le tissu osseux, l'humeur vitrée, les poils et les ongles n'en aient présenté aucune trace. Dans ces expériences, les muscles n'en ont offert que de très-légères, lorsque les parties blanches le présentaient abondamment. A l'égard de l'épiderme, voici le procédé que nous avons employé : après avoir coupé les poils avec des ciseaux, une demi-ligne au-dessus du niveau de ce tissu, nous y avons appliqué une solution du sulfate et ensuite de l'acide hydro-chlorique, et la couleur bleue s'est montrée : nous avons préféré cet instrument au rasoir, crainte de racler l'épiderme.

Nous terminerons par cette remarque : on dit que les veines absorbent, et on ne le dit pas des artères, parce que les substances absorbées se trouvent dans l'intérieur des veines. Beaucoup de physiologistes (Caldani, Walther, Lupi, Brolik, etc.) se sont même empressés d'imaginer des radicules veineuses absorbantes pour expliquer cette absorption, comme on a imaginé des extrémités artérielles exhalantes pour expliquer l'exhalation, lorsque nécessairement on doit trouver les substances absorbées dans les veines, puisque le courant circulatoire a lieu des artères aux veines. Nous ne doutons nullement que s'il y avait quelque endroit de l'économie vivante dans lequel existât un courant circulatoire opposé, et que l'absorption et l'exhalation y eussent

lieu, on dirait que les veines exhalent et les artères absorbent, et il y aurait des physiologistes qui créeraient aussitôt des radicules artérielles absorbantes et des vaisseaux exhalans veineux. En effet, dans le foie la distribution de la veine porte a une disposition semblable à celle des artères, et on lui a attribué la propriété de fournir les matériaux de la bile. Bichat, plus conséquent, a réclamé cette fonction en faveur des capillaires artériels. Nous avons vu, dans une expérience, que l'hypothèse du courant circulatoire opposé, savoir, des veines aux artères, peut se réaliser sur le cadavre, puisque l'injection passait facilement des veines pulmonaires aux artères correspondantes, que l'imbibition et la transsudation avaient lieu en même temps.

Nous l'avons réalisé aussi sur le vivant : après avoir lié l'artère et la veine mésentériques d'un lapin, et plongé une anse d'intestin dans une solution chaude de prussiate de potasse, nous avons injecté dans l'intérieur de la veine une solution de sulfate de fer chaude aussi. Quelque temps après, nous avons observé dans le liquide qui coulait de l'artère qui avait été incisée préalablement, du prussiate de potasse, et dans la solution où était plongée l'anse intestinale, du sulfate de fer, reconnus par l'acide hydro-chlorique. Nous avions tenté cette même expérience de la manière que nous venons de décrire avec des solutions froides ; mais nous avons observé qu'il était difficile d'obtenir des résultats satisfaisans : l'injection des veines passait facilement dans la solution où plongeait l'intestin ; mais nous avons rarement observé des traces du prussiate dans le liquide qui coulait de l'artère. Nous l'avions

fait auparavant d'une autre manière : après avoir introduit du prussiate dans l'intérieur d'une anse intestinale, nous injections du sulfate dans la veine mésentérique, qui était à une température moyenne : le sulfate retournait par l'artère sans mélange ; à l'intérieur de l'anse intestinale, entre la membrane muqueuse et le mucus, il s'en exhalait, et on apercevait des taches blanchâtres plus ou moins larges et point de coloration bleue ; mais si l'on détachait le mucus qui séparait la solution exhalée du prussiate, cette coloration se manifestait aussitôt. Après avoir répété cette expérience plusieurs fois avec le même résultat, toujours à la même température, nous avons employé le premier procédé.

Ces expériences font connaître non-seulement que l'absorption et l'exhalation pourraient avoir lieu en même temps sur le vivant, si le courant était des veines aux artères ; mais aussi que les injections faites dans les veines d'un cadavre et qui se trouvent dans les cavi és, ne prouvent nullement ce que les auteurs ont avancé, qu'il y a des radicules veineuses qui aboutissent partout pour absorber les liquides, puisque l'exhalation se faisant en même temps, ces phénomènes ne peuvent avoir lieu par le moyen de certaines parties spéciales, mais par tous les points ; enfin, que le mucus n'est point un simple moyen de lubrification pour garantir les membranes muqueuses de l'action des agens qui les touchent, mais aussi un moyen de filtration ; il faut qu'un liquide le pénètre avant de se mettre en contact avec la membrane muqueuse qui doit l'absorber.

A l'égard de l'absorption des artères, nous l'avons mise hors de doute par les expériences précédentes. Elles

prouvent même qu'elle a lieu simultanément avec l'exhalation.

Dans l'intérêt de la science nous avons voulu vérifier les expériences de Darwin, MM. Wallaston, Marcet, Brande, etc., qui prouvent que les matières introduites dans l'estomac se rendent dans les reins directement sans passer dans le sang. Nous ne nous arrêterons point aux expériences de Darwin, qui a employé le nitrate de potasse, qui n'est pas le meilleur réactif. Nous passons à celles des trois célèbres chimistes anglais. M. Wallaston a fait prendre à un homme une dose de 3 grains de prussiate de potasse, qu'il a répétée trois fois à une heure d'intervalle. Il n'a trouvé sa présence dans l'urine qu'une heure et demie après; et au bout de quatre heures elle est devenue d'un bleu foncé, effet du sulfate de fer. Le sérum du sang, tiré par une saignée faite à cette époque, n'a donné aucune trace de bleu, même en y ajoutant de l'acide nitrique étendu d'eau, pour neutraliser l'excès de potasse qui pouvait s'y trouver. Il a répété la même expérience et en a obtenu le même résultat. Il n'a pas trouvé non plus de teinte bleue dans la salive et les autres humeurs sécrétées : cependant les urines en étaient encore imprégnées cinq ou six heures après le commencement de l'expérience. Le docteur Marcet a administré à une jeune femme treize doses de prussiate de potasse de 5 grains chaque, à une heure d'intervalle; à la cinquième, il a vu l'urine devenir bleue. Il n'en a pas trouvé dans le sérum de la cloche d'un vésicatoire appliqué à l'instant où l'urine en donnait des signes, quoique dans cette humeur il ait reconnu la présence

du prussiate quinze heures après la dernière dose. Dans une autre observation, il n'en a pas découvert non plus dans le sang (1) : Brande a obtenu des résultats semblables (2).

On n'a pas manqué de fonder des théories sur ces expériences. Darwin a imaginé la fameuse théorie du mouvement rétrograde des vaisseaux lymphatiques, théorie absurde, parce qu'elle est contraire à la disposition anatomique des parties.

M. Wallaston, Brande et autres pensent qu'il y a des communications inconnues entre l'estomac et les reins; et le premier se livre à des considérations fort ingénieuses sur l'influence que peut exercer le galvanisme dans la production de ce phénomène. Pour vérifier les observations de ces hommes célèbres, voici les procédés que nous employons : nous introduisons dans la vessie d'un lapin une sonde bouchée, après avoir lié le pénis pour empêcher l'urine de couler des parties latérales de l'urètre, et tout disposé pour remplir la vessie d'eau en cas qu'elle se vidât; nous découvrons l'œsophage à la partie antérieure du cou, et nous injectons dans l'estomac une solution contenant quelques grains d'hydro-cyanate ferruré de potasse. Tout étant préparé ainsi, nous débouchons fréquemment la sonde pour imbiber du papier joseph avec le liquide qui coule de la vessie; nous faisons

---

(1) Voyez *Bibliothèque britannique*, t. LXVIII, pag. 47 et suivantes.

(2) *Voyez* Thenard, *Élémens de Chimie*, 3e édition, vol. III, pag. 730.

tomber sur ce papier une goutte d'une solution de sulfate de fer, et nous en ajoutons une autre d'acide hydro-chlorique pour faire ressortir la couleur immédiatement. Le résultat est plus apparent en proportion de la concentration de l'acide. Nous avons préféré ce dernier, parce que les résultats de son action sur les tissus et les fluides animaux trompent difficilement l'observateur, comme aussi parce que son action fait ressortir avec vivacité et promptitude la couleur du prussiate de fer.

Il est clair que, par ce procédé, on peut trouver le prussiate quelques instans après son entrée dans la vessie. Nous avons fait deux expériences, et nous en avons trouvé, dans l'une après dix minutes, et dans l'autre après cinq. Aussitôt que nous avons été certain de la présence de ce sel dans la vessie, nous avons sacrifié les animaux en ouvrant les deux côtés de la poitrine. Dans le premier lapin, nous l'avons trouvé dans le sérum du sang que nous avons tiré de la portion thorachique de la veine cave inférieure, dans les cavités droite et gauche du cœur, qui se sont colorées en vert-bleu par le sulfate de fer et l'addition de l'acide hydro-chlorique; dans l'aorte, dans la lymphe du canal thorachique, dans les ganglions lymphatiques du mésentère, les reins, les articulations, les extrémités et la muqueuse des bronches; dans l'autre, nous avons obtenu un semblable résultat; presque les mêmes parties et humeurs en contenaient, mais en moindre quantité (1). Dans la dernière expérience, ayant ren-

(1) Dans les phénomènes de la vie, il faut avoir égard

contré du prussiate dans l'urine au bout de cinq minutes, on peut admettre que les reins ont commencé à le sécréter trois minutes après, parce qu'il faut bien deux minutes pour parcourir les uretères, se mêler avec le liquide de la vessie, et s'accumuler en une certaine dose pour être sensible et parvenir au bout de la sonde.

à une foule de circonstances qui quelquefois font manquer les expériences. Voici un fait qui semble être en opposition avec ceux que nous venons de rapporter : nous avons injecté dans l'estomac d'un jeune lapin, à l'aide d'une sonde introduite dans l'œsophage par la bouche, un quart de pouce cube d'une solution chargée de prussiate; nous avons attendu environ vingt minutes, et nous n'avons découvert aucune trace de ce sel dans les diverses parties du corps, pas même dans les surfaces interne et externe de l'estomac, du côté du pylore et les alimens qui s'y trouvaient, quoique nous ayons trouvé une teinte bleue dans le reste de cet organe, plus foncée à sa surface interne qu'à l'externe, comme aussi dans les alimens qui y étaient contenus. Un tel phénomène paraîtra peut-être étonnant; mais le prestige disparaîtra lorsqu'on saura que l'animal est resté environ dix jours sans boire, qu'il a été nourri avec du pain dur et de la paille, et que le liquide injecté était en très-petite quantité. Ce fait, cependant, prouve encore l'imbibition, parce que les parois de l'estomac qui étaient en contact avec le prussiate en étaient pénétrées. Nous avions observé un fait semblable sur un lapin qui ne buvait pas depuis trois à quatre jours, qui était nourri de la même manière, et dans l'estomac duquel nous avions injecté un pouce cube d'une solution de prussiate. Nous avons été étonné de trouver, une heure après, peu de parties colorées.

Ces expériences prouvent donc la rapidité de l'absorption ; qu'elle a lieu par les vaisseaux sanguins et les lymphatiques des voies digestives, et qu'en trouvant le prussiate dans les reins, comme aussi dans les autres parties, on peut bien conclure que la circulation en est le véritable conducteur. D'après cela, les théories bizarres imaginées pour expliquer un phénomène aussi simple tombent d'elles-mêmes. Nous n'avons pas cité le Mémoire de Home, intitulé : *Expériences qui prouvent que les fluides passent directement de l'estomac dans le sang, sans traverser le canal thorachique* (1). Ces expériences établissent qu'on trouve dans l'urine la teinture de rhubarbe introduite dans l'estomac, quoique le canal thorachique ait été lié ; ce qui, selon la théorie de ses compatriotes, pouvait s'expliquer en admettant des communications autres que celle de la circulation entre l'estomac et les reins, parce qu'on n'avait pas trouvé dans le sang, le cours du canal thorachique étant libre, les substances introduites dans l'estomac. Il fallait donc chercher la teinture de rhubarbe dans le sang ; et, chose singulière, on ne s'en est pas occupé, comme le titre du Mémoire le fait pressentir.

Toutes les expériences précédentes et mille autres faits prouvent la facilité avec laquelle les liquides introduits dans l'économie traversent les reins. On pourrait demander pourquoi les liquides passent en aussi grande quantité par ces organes, et point par les autres émonctoires, lorsque l'exhalation ou la sécrétion n'est

---

(1) *Bibliothèque britannique*, tom. XLIX, pag. 238.

qu'une transsudation; ce qui pourrait faire penser qu'elles sont tout-à-fait différentes.

La cause de ce phénomène dépend de la structure de l'organe, de l'influence nerveuse, des circonstances extérieures et intérieures connues, et d'autres qui nous sont encore inconnues. Mais si quelques-unes de ces conditions varient, les résultats ne sont plus les mêmes: en effet, certains sels, le froid, l'humidité atmosphérique, le repos, la peur, des affections nerveuses, etc., augmentent la sécrétion des reins, comme elle diminue, dans les temps de chaleur, par la sécheresse de l'air, l'exercice, surtout la course rapide, par les affections expansives et dans la première période des inflammations. Dans ces circonstances, c'est l'exhalation de la peau qui augmente : elle apparaît sous la forme de sueur, et, dans certains cas de phlegmasie, sous celle de transpiration insensible, quoique la peau soit sèche au toucher, ce qui dépend de l'abondante production de chaleur qui a lieu dans ces maladies. La sueur n'augmente-t-elle pas aussi par l'influence nerveuse, celle de l'électricité, par les efforts musculaires qui causent une pression mécanique sur les vaisseaux? n'est-ce pas l'épiderme qui empêche une plus grande perte de liquide par ce tissu? n'en est-il pas de même sur les cadavres? Qu'on observe la peau entière ou dépouillée de l'épiderme : dans le premier cas, la transsudation est peu remarquable; et si la peau est exposée à l'air, l'épiderme conserve même son état ordinaire de sécheresse, parce que l'humidité qui la baigne, en s'évaporant lentement, est reprise par l'espace. Si, au contraire, elle touche un corps solide, en sorte

que l'évaporation ne peut avoir lieu facilement, on la trouve humide; mais si elle est dépouillée de l'épiderme, l'évaporation est rapide, et elle se dessèche avec vitesse. M. Magendie fait actuellement des recherches à cet égard, qui ne manqueront pas d'offrir un grand intérêt. Il y a de plus une membrane qui, dans les conditions ordinaires, ne se laisse pénétrer par un liquide que lentement; si l'on chauffe ce liquide, ou si l'on y introduit de la soude ou de la potasse, le même phénomène est plus prompt; enfin, par l'influence électrique, on en produit un de la plus haute importance, parce qu'il donne la clef pour expliquer une foule de phénomènes qui se passent sur le vivant. Si l'on remplit d'eau un côté d'un vase dont la capacité soit séparée en deux par une membrane disposée en diaphragme, en sorte que le liquide ne puisse passer d'un côté dans l'autre sans pénétrer ce tissu, on observe que la transsudation a difficilement lieu; mais si l'on fait traverser cette membrane par le courant de la pile voltaïque, en faisant communiquer le côté où est le liquide avec le pôle positif, il transsude avec rapidité à travers le tissu organique; et, ce qui est plus remarquable, c'est qu'il monte au-dessus du niveau dans le côté qui était vide (1). Dans cette circonstance la transsudation ne s'exécute plus comme à l'ordinaire;

---

(1) Voyez *Bibliothèque universelle*, t. III, 1816, p. 15, *Expériences galvaniques curieuses*, par Porret. Nous avons tenté de répéter cette expérience; mais, soit que la pile n'était pas assez puissante, ou faute d'autres conditions, nous n'avons pu réussir. Cependant, comme cette expé-

la puissante impulsion de l'électricité lui fait vaincre l'obstacle que la gravitation lui oppose. N'est-ce pas un phénomène semblable qui doit avoir lieu dans plusieurs circonstances de la vie ?

D'après de tels faits, il est difficile de ne pas s'apercevoir de la similitude des phénomènes de la transsudation et de l'exhalation. Pour avoir une idée complète des sécrétions, il faut ajouter à ces conditions celles de l'élaboration spéciale que les fluides subissent en traversant les divers organes.

Nous avons examiné aussi les expériences de M. Mayer, qui prouvent l'absorption veineuse. Il a injecté une solution de prussiate de potasse dans la trachée-artère, et il a observé que « l'absorption se fait par » les veines pulmonaires, car elle a lieu dans l'inter- » valle de trois minutes. On trouve dans le sang les » fluides injectés avant qu'on les aperçoive dans le » chyle ; on les trouve dans l'oreillette, dans le ven- » tricule gauche du cœur, long-temps avant qu'on » puisse en voir la moindre trace dans l'oreillette droite. » Enfin, l'absorption se fait lors même qu'on lie le » canal thorachique. L'absorption se fait aussi par les » vaisseaux lymphatiques, mais plus tard (1). »

Il se servait pour réactif de muriate de fer.

Il ajoute que lorsqu'on injecte du prussiate de po-

---

rience est d'une très-haute importance pour la physiologie, nous la répéterons lorsque nous pourrons disposer d'une meilleure pile.

(1) *Bibliothèque universelle, Sciences et Arts*, t. VII, pag. 55, 1818.

tasse, on peut reconnaître cette substance quelques heures après, non-seulement dans les parties fluides, mais aussi dans les parties solides.

La substance des os et leur moelle, celle des muscles, des nerfs, du cerveau et de la moelle épinière ne changent point de couleur, arrosées par une solution de muriate de fer. La valvule mitrale du cœur devient seule bleue quand on ne continue pas assez long-temps l'injection.

Les doutes que M. Fohmann fait naître sur les expériences de M. Magendie pourraient être élevés aussi sur celles de M. Mayer. Si M. Fohmann venait à découvrir que les vaisseaux lymphatiques des bronches aboutissent aux veines pulmonaires, son expérience alors ne prouverait pas l'absorption veineuse, d'autant plus que le moindre espace de temps observé par le professeur de Berne était de trois minutes, temps qui peut permettre l'absorption de ces lymphatiques. Mais, sans aller chercher des hypothèses, les faits qu'il a rapportés ne détruisent pas toutes les objections. Il est vrai que M. Mayer a trouvé le prussiate de potasse dans le sang avant qu'il l'ait aperçu dans le *chyle* (il voulait dire, sans doute, dans la lymphe du canal thorachique, car il n'y aurait eu rien d'étonnant, puisque le chyle ne tire point son origine de la muqueuse bronchique, mais de celle des voies digestives); il l'a trouvé aussi dans l'oreillette et le ventricule gauches du cœur, long-temps avant qu'on en puisse découvrir la moindre trace dans les cavités droites. Nous en connaîtrons la raison par la suite, comme aussi pourquoi il ne pouvait découvrir la présence du prussiate dans

les autres fluides et dans les parties solides qu'au bout de quelques heures. Enfin, il dit que l'absorption avait lieu lors même qu'il *liait le canal thorachique*. Cette dernière phrase nous fait croire que M. Mayer, anatomiste distingué, était préoccupé quand il l'a écrite. Il sait qu'il est difficile de lier le canal thorachique à l'endroit où aboutissent les lymphatiques pulmonaires et bronchiques, et que souvent ils ne se déchargent directement que dans la jugulaire ou dans la sous-clavière : il pouvait donc bien se dispenser de le lier. Il faut ajouter à cela que M. Mayer ne nie point l'absorption des lymphatiques, car il dit qu'il a trouvé dans ces vaisseaux du prussiate, mais plus tard; ce qui n'est pas difficile à concevoir, car pour que le prussiate de potasse arrive dans le canal thorachique où on le lie ordinairement pour avoir la lymphe qu'on veut soumettre à l'action des réactifs, il faut qu'il lui soit apporté par tous autres lymphatiques que ceux du poumon, et ils ne peuvent l'absorber que dans l'intérieur des vaisseaux sanguins ou dans les liquides sécrétés; enfin, pour le découvrir avec le réactif qu'il employait, il fallait qu'il fût en abondante quantité.

Nous avons répété ces expériences, et elles se sont trouvées telles qu'il les a décrites. Cependant ce physiologiste n'a point employé les réactifs nécessaires pour se convaincre si réellement il n'y avait aucune trace de prussiate de potasse dans le côté droit, lorsqu'il l'a trouvé dans le côté gauche. Nous avons vu précédemment que des parties pulmonaires et cardiaques qui contenaient du prussiate de fer étaient décolorées, et néanmoins, par l'action de l'acide hydro-

chlorique, elles se sont colorées aussitôt, parce que cet acide, en s'emparant de la potasse du prussiate, permet à l'acide hydro-cyanique de se combiner promptement et tout entier avec l'oxyde de fer. L'oxygénation fait ressortir avec vivacité la couleur; et si elle est prompte, le bleu apparaît à l'instant. En effet, la solution d'hydro-cyanate ferruré de potasse, qui est le prussiate de potasse du commerce dont on se sert pour faire ces expériences, unie avec les sels protoxidés de fer, produit un précipité blanc qui, par l'action de l'oxygène de l'air, passe lentement au bleu, et promptement par l'addition du chlore, parce qu'il décompose l'eau en s'emparant de l'hydrogène et en permettant la suroxydation du fer. Outre ces changemens chimiques, il y en a d'autres qui sont l'effet de l'action des substances animales, qui tendent à cacher les résultats de l'action des sels de fer sur le prussiate. Nous avons trouvé que, dans les reins, le cœur, les parties du foie ou de la rate coupées en deux, et sur lesquelles nous avons appliqué du prussiate de potasse et du sulfate de fer (et même nous y avons ajouté, dans quelques cas, de l'acide hydro-chlorique), la couleur qui en résultait pâlissait après quelque temps; si nous unissions les deux moitiés en empêchant le contact de l'air, si la nuance était légère, elle disparaissait tout-à-fait. Ce phénomène a lieu aussi si on fait cet essai sur ces mêmes parties dans les animaux qui ont avalé du prussiate, bien entendu qu'alors on n'applique que le seul sel de fer et l'acide hydro-chlorique. Nous ne chercherons point à découvrir la cause de ce phénomène : peut-être dépend-il de la désoxygénation de l'oxide de fer

Dans les essais qu'on fait sur les parties animales, pour savoir si elles contiennent du prussiate de potasse, il est prudent d'attendre, après avoir appliqué le sulfate de fer et l'acide hydro-chlorique ou le chlore, pour connaître si la couleur tarde à ressortir, parce que nous avons observé que le coagulum du chyle, recueilli dans le canal thorachique d'un lapin, qui contenait du sulfate de fer et du prussiate de potasse, n'en a fait reconnaître la présence par l'application de l'acide hydro-chlorique et du chlore qu'après avoir été exposé quelque temps à l'air; mais la sérosité n'a point du tout fait apercevoir la moindre trace de coloration. Nous avons trouvé aussi, dans ce même animal, que la sérosité du péricarde donnait des traces de coloration par l'acide hydro-chlorique, et point du tout par le chlore. Après plusieurs essais nous nous sommes convaincu que l'action de l'acide hydro-chlorique est plus sensible que celle du chlore, pour faire découvrir la présence du fer dans le prussiate; ce dernier ne décèle pas le fer, s'il est en petite quantité, dans le prussiate de potasse, lorsque le premier le fait apercevoir; même avec le seul prussiate ferruré, il donne un précipité d'un vert bleu très-pâle; le chlore, au contraire, est un meilleur réactif pour faire connaître la présence d'une petite quantité de prussiate de potasse dans le sulfate de fer. Il est à remarquer aussi que le sulfate fait facilement découvrir les petites traces de prussiate; mais ce dernier ne dévoile pas avec autant de facilité celles du sel de fer.

D'après tous ces résultats et le temps qu'il faut pour découvrir la moindre trace de coloration du côté gauche

du cœur, selon les expériences de Mayer, on pourrait objecter que les lymphatiques du poumon sont les conducteurs du prussiate de potasse, et que le côté gauche du cœur est le premier à se colorer. C'est un effet de l'oxygénation; et ce doute contre l'absorption veineuse a d'autant plus de poids, d'après Mayer, qu'il n'a pas recherché l'humeur des lymphatiques pulmonaires là où il convenait de l'examiner. Quoique nos expériences précédentes prouvent à l'évidence l'absorption des vaisseaux sanguins pulmonaires, cependant nous avons voulu refaire les expériences de Mayer en employant nos réactifs, et nous avons remarqué que quelques minutes après le côté droit du cœur s'est coloré d'un vert-bleu, mais le côté gauche a pris une teinte plus foncée par les réactifs sulfates de fer et acide hydro-chlorique. Ce ne sont pas les seules parties blanches qui se sont colorées, mais aussi les surfaces musculaires. Les ganglions lymphatiques bronchiques ont offert la même couleur, et nous les avons choisis, parce que c'est par leur moyen qu'on peut connaître si réellement les lymphatiques pulmonaires absorbent. Nous avons trouvé du prussiate dans la lymphe du canal thorachique, dans le sang du côté droit du cœur, mais en moindre quantité que dans celui du côté gauche. Si l'expérience durait quelque temps, on le trouverait aussi dans presque toutes les parties solides et liquides, de même que lorsqu'on l'injecte dans le tissu cellulaire sous-cutané, comme nous l'avons vu dans les expériences précédentes.

M. Mayer n'a pu découvrir la coloration de la seule valvule mitrale, qui était la première à se colorer,

qu'après trois minutes (1). Nous avons observé que les cavités gauches, l'artère aorte thoracique, les cavités droites, l'artère pulmonaire, la sérosité du sang du côté droit et du côté gauche du cœur se coloraient une minute après l'injection du prussiate dans la trachée-artère d'un lapin. La coloration des parties du côté gauche était plus foncée que celle du côté droit. Nous n'avons pu nous assurer si les ganglions bronchiques contenaient aussi du prussiate, parce que les bronches ayant été coupées par hasard, le fluide qui était dans leur intérieur s'est répandu au dehors. Nous avons trouvé aussi dans un autre lapin les parties droites et gauches du cœur, ainsi que la sérosité du sang qu'elles contenaient, colorées une demi-minute après, et toujours plus foncées du côté gauche. Nous n'avons injecté qu'à-peu-près un quart de grain de prussiate : les ganglions bronchiques sont restés incolores.

M. Mayer n'indique pas l'espèce d'animal dans lequel il a trouvé les valvules colorées après trois

---

(1) Nous pensons qu'on doit entendre par *trois minutes*, que l'animal a respiré pendant ce temps avant d'être sacrifié, et qu'on a attendu qu'il fût mort pour examiner les parties du cœur; pour cela, il faut ajouter quelques minutes de plus, ce qui fait un temps suffisant et nécessaire pour pouvoir découvrir le prussiate avec le réactif que M. Mayer employait. Il est inutile de dire que pendant ce dernier temps la circulation cardiaque continue d'avoir lieu. Dans nos expériences, comme nous avons pris le sang des deux côtés du cœur, on doit entendre qu'il faut ajouter ce temps à celui pendant lequel l'animal a respiré.

minutes. Ces résultats varient non-seulement d'après l'espèce, mais aussi selon l'âge. Nous avons remarqué, sur un vieux cheval, que plusieurs grains de prussiate injectés directement dans la jugulaire n'ont offert aucune trace de leur présence, après quelques minutes, dans les côtés droit et gauche du cœur, si ce n'est dans les subdivisions des vaisseaux pulmonaires : il n'y en avait pas non plus dans les ganglions bronchiques.

Ce sont de jeunes lapins qui nous ont servis dans ces expériences ; et, selon M. Mayer, l'absorption est moins prompte dans les jeunes animaux que dans les adultes. Nous pensons, au contraire, que le phénomène inverse doit avoir lieu, la circulation étant plus rapide et les tissus plus susceptibles d'imbibition : les expériences suivantes viennent à l'appui de ce que nous avançons.

Nous avons injecté dans la trachée-artère d'un jeune lapin un demi-pouce cube d'une solution chargée de prussiate de potasse, et ouvert la poitrine à l'instant. Nous avons attendu que le lapin fût mort pour extirper les ganglions lymphatiques bronchiques, tirer le sang des côtés droit et gauche du cœur et détacher ce dernier organe. La sérosité du sang et les cavités du cœur, soumises à l'action des réactifs, ont manifesté la présence du prussiate, qui était plus abondant à gauche. Les ganglions lymphatiques étaient incolores. Enfin, nous avons voulu connaître quelle est la rapidité de l'absorption pulmonaire. A cet effet, après avoir lié l'animal sur une croix et ouvert la trachée-artère, comme dans toutes les expériences précédentes, nous avons mis les côtes à découvert pour ouvrir le thorax aussitôt après l'injection faite par un aide dans la trachée-

artère, et extirper le cœur. Le temps pour isoler cet organe n'a été que de vingt secondes environ : cependant l'intérieur de l'oreillette gauche offrait une couleur verte bleuâtre, qui était plus foncée dans la valvule mitrale et moins apparente dans l'aorte. On peut penser, d'après cela, que l'absorption a eu lieu à l'instant même que l'injection a pénétré dans les subdivisions des bronches.

D'après ces expériences et les précédentes, il est évident que les vaisseaux lymphatiques absorbent ainsi que les vaisseaux sanguins, puisque nous avons constamment trouvé le côté gauche du cœur plus coloré que le droit, ce qui indique que la matière colorante y est en plus grande quantité, et que ce sont les vaisseaux sanguins qui la transportent après l'avoir absorbée.

On peut conclure de ce qui précède que l'exhalation et l'absorption sont des fonctions générales, parce qu'elles ont lieu dans toutes les parties de l'organisation de tous les êtres vivans, qu'elles s'exécutent simultanément et dépendent de la capillarité des tissus; et que ces fonctions enfin, réunies à celle de l'élaboration, sont la cause essentielle ou la plus puissante de l'entretien de la vie.

Dans ce Mémoire, nous n'avons envisagé cet important sujet que pour fixer la théorie de l'absorption et de l'exhalation. Ce sera dans un autre ouvrage que nous étudierons plus en détail ces mêmes fonctions dans la série des êtres vivans et dans leurs divers tissus, soit dans l'état de santé ou dans celui de maladie; nous en ferons aussi les applications. Déjà il est facile de pressentir l'utilité des résultats auxquels nous sommes

parvenus. Le pouvoir d'absorber étant commun, comme nous venons de le prouver, à tous les tissus de l'organisme, et point à telle ou telle partie, comme on le croit généralement, il en résulte que toutes les règles pratiques consignées dans les ouvrages des thérapeutistes à l'égard de l'application des remèdes, surtout extérieurs, sont loin d'être exactes. Le praticien n'est plus obligé de restreindre ces applications à certaines parties spéciales, parce que les vaisseaux lymphatiques, qu'on croyait les seuls absorbans, s'y trouvent en plus grand nombre; mais il aura égard à d'autres conditions plus essentielles et plus importantes, telles que l'épaisseur et la densité des tissus, l'abondance des vaisseaux, la rapidité de la circulation veineuse, etc.

Nous tâcherons, par les données que la théorie nous indique, de résoudre quelques problèmes, celui, par exemple, de l'absorption de l'eau par la peau. Les tentatives des physiologistes n'ont encore produit aucun résultat satisfaisant à cet égard, parce qu'il leur manquait une donnée essentielle. Nous étudierons aussi les élaborations qui ont lieu pendant l'absorption et l'exhalation. Il reste encore un travail important, celui de déterminer l'état du sang avant qu'il pénètre dans un organe sécréteur, et après sa sortie : ce dernier sujet est un des plus difficiles à étudier. Nous engageons les physiologistes à s'en occuper, parce qu'il ne pourra être éclairé que par les recherches réitérées de plusieurs observateurs.

P. S. Après l'impression de ce mémoire, M. Blondel nous a communiqué un fait pathologique d'une haute importance, que nous allons rapporter. Déjà Hunter, Mas-

cagni, Sœmmering, etc., avaient rencontré du pus dans les vaisseaux lymphatiques ; Monteggia et autres en avaient trouvé dans l'intérieur des veines provenant des foyers purulens, mais personne, à notre connaissance, n'en avait aperçu dans les veines et les vaisseaux lymphatiques qui provenaient du même foyer. Voici l'observation :

« Une femme âgée d'environ cinquante ans, ayant, dans divers endroits de son corps, des ulcères scrophuleux, avait aussi de vastes abcès dans les régions inguinale et iliaque du côté droit, par suite de la carie d'une grande partie de l'os coxal du même côté, qui avait déterminé plusieurs fractures de cet os.

» En procédant à l'ouverture de son corps, on trouva entre autres choses remarquables, les ganglions inguinaux et les vaisseaux lymphatiques qui s'y rendent, remplis d'un liquide blanc, opaque, assez consistant, en tout semblable au pus qui remplissait les nombreux abcès.

» Les veines qui venaient des environs des foyers purulens et celles avec lesquelles elles s'anastomosaient étaient remplies de la même matière ; sa couleur était rosée à cause de son mélange avec le sang. La membrane interne de ces vaisseaux était blanche et non enflammée. Nous l'examinâmes comparativement avec les veines du bras, qui ne contenaient que du sang, et nous vîmes qu'elles y étaient, dans le dernier cas, d'une couleur rougeâtre, due certainement à l'imbibition d'une portion de la partie colorante du sang.

» Les surfaces des fractures étaient lisses, usées, et n'offraient aucune esquille ou aspérité qui eût pu blesser

les vaisseaux environnans, lesquels auraient pû se remplir de pus par ces ouvertures accidentelles. »

Ce fait, qui confirme ce que nous avons établi dans ce Mémoire, est intéressant, surtout parce que les surfaces des fractures étant lisses, l'introduction du pus dans les veines ne peut être attribuée à la blessure des vaisseaux sanguins, cas dans lequel des physiologistes admettaient la possibilité de l'introduction des fluides dans leur intérieur.

Nous avons observé dernièrement un cas semblable sur des lymphatiques.

Nous avions intercepté une anse intestinale d'un lapin entre deux ligatures; mais auparavant, une incision avait été pratiquée dans un des deux bouts. Quelque temps après, les vaisseaux chylifères provenant de l'endroit blessé se sont remplis de sang. Il n'y a point de doute que ce fluide n'ait pénétré dans l'intérieur de ces vaisseaux par les ouvertures que la blessure avait produites. Ce fait est aussi d'accord avec le principe que nous avons fixé.

FIN.

ERRATA.

Page 36, ligne 4, considérés ; *lisez :* considéré.
— 40, — 29, du cours ; *lisez :* au cours.
— 64, — 3, et que ; *lisez :* et que si.

EXPLICATION

De la Planche représentant le résultat de l'expérience décrite à la page 26 et suiv.

A. Anse intestinale.

BB. Vénules provenant de l'intérieur de cette anse, transportant du prussiate de fer.

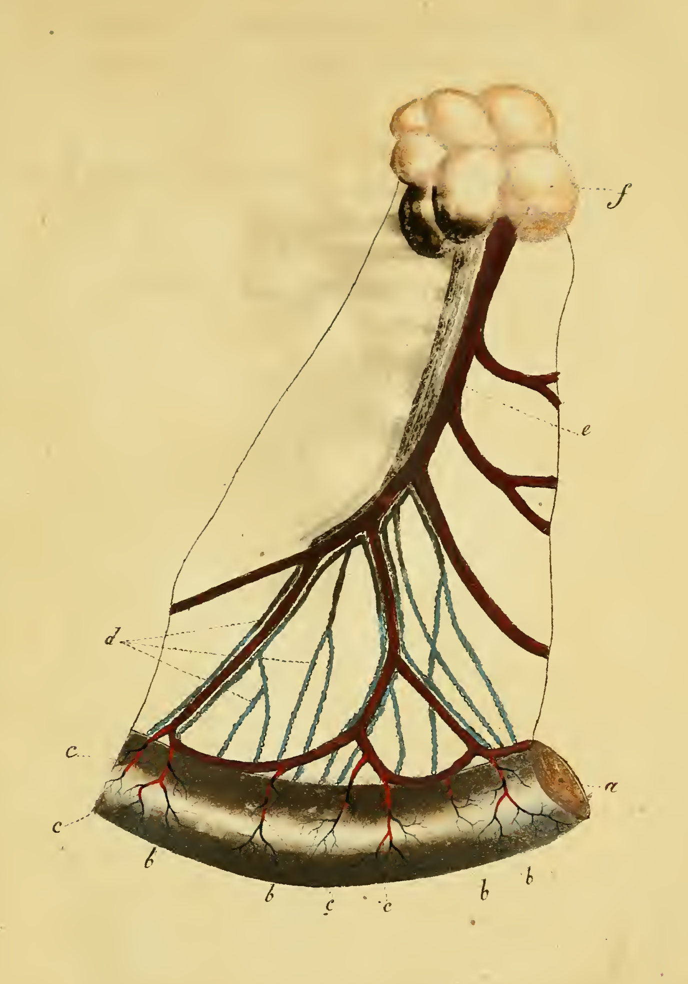
CC. Intervalles contenant du sang.

D. Vaisseaux chylifères charriant du prussiate de fer.

E. Veine mésentérique.

F. Ganglions lymphatiques du mésentère.

De l'Imprimerie de FEUGUERAY, rue du Cloître Saint-Benoît, n° 4.


f
e
d
c
c
a
b
b
c
c
b
b

